

Estudantes com Deficiência Visual em Computação: participação, perspectivas e desafios enfrentados

Lais Farias Alves¹, Larissa Rocha¹, Cláudia Pinto Pereira¹, Ivan Machado², Windson Viana³, Nailton Almeida Junior¹

{laisfariasalvessi,lari.rsoares,caupinto.sena,ivanmachado,nailtonalmeidajr}@gmail.com,{windson}@great.ufc.br

¹ Universidade Estadual de Feira de Santana, Feira de Santana, Bahia, Brasil

² Universidade Federal da Bahia, Salvador, Bahia, Brasil

³ Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, Ceará, Brasil

RESUMO

Políticas públicas e mudanças institucionais nas últimas décadas foram fundamentais para o aumento do número de estudantes com deficiência visual (EDV) no ensino superior, sendo esse aumento também observado para os cursos de Computação. Neste contexto, o presente trabalho apresenta o perfil dos EDV que ingressam nesses cursos, suas percepções do ensino de conteúdos voltados para acessibilidade e tecnologia assistiva (TA) e quais os tipos de acessibilidade que ainda necessitam ser mais presentes para promover a inclusão desses estudantes. A partir de um *survey* com 45 EDV no Brasil, percebeu-se que (i) 68,9% dos estudantes ingressantes tiveram contato anterior com cursos de informática; (ii) ainda há um déficit no ensino de conteúdos relacionados à acessibilidade e à TA, e (iii) especialmente, as acessibilidades Instrumental, Atitudinal e Metodológica precisam estar mais presentes no ambiente acadêmico.

PALAVRAS-CHAVE

Educação em computação, Brasil, Inclusão, Deficiência visual, Acessibilidade

1 INTRODUÇÃO

A inclusão de pessoas com deficiência em uma educação de qualidade garante tanto o acesso quanto a permanência desses estudantes na educação, permitindo que elas possam competir por oportunidades de uma maneira mais equivalente. O acesso à educação é um direito básico garantido por lei e, para isso, a acessibilidade é necessária para que as pessoas com deficiência visual (PDV) tenham esse direito respeitado [4]. Neste contexto, as políticas públicas e mudanças institucionais nas últimas duas décadas foram fundamentais para o aumento do número de estudantes com deficiência visual (EDV) no ensino superior [22].

Segundo dados do censo do Ensino Superior, no ano de 2019, por exemplo, o número total de EDV matriculados em cursos de ensino superior foi de 16.504, dos quais apenas 2.598 continham cegueira total [19]. Mesmo com o crescimento do ingresso de pessoas com deficiência (PCD), este número ainda representa um percentual

mínimo da população com deficiência. Esta baixa taxa de ingresso pode ser um reflexo, em muitos casos, do abandono desses estudantes ainda no ensino regular [10]. Neste mesmo censo, não é evidenciando quantos desses EDV ingressaram em cursos voltados para as áreas da Computação.

Nas duas últimas décadas, estudos vêm evidenciando o interesse dos EDV em programas de formação em Computação no mundo, sejam em estudos trazendo relatos de experiência no ensino de tópicos de Computação [2, 16, 27] ou dirigidos para o ensino de conteúdos das disciplinas da educação em Computação [7, 26, 29].

Destes estudos, destacam-se alguns que abordam o fator do ingresso e permanência dos estudantes com deficiência no âmbito geral [1, 15, 17], outros que discutem sobre as barreiras de acessibilidade enfrentadas pelos estudantes que ingressam no ensino superior [14, 20] e aquele que apresenta o contexto específico do estudante com deficiência visual no ensino superior em Computação no Brasil, a exemplo, do estudo de Luque et al. [21] que aborda a inclusão de EDV em programas de educação em Computação em instituições de ensino superior de cinco diferentes estados do Brasil, nas perspectivas metodológica e instrumental do ensino.

Os estudos apresentados, no geral, estão voltados à inclusão, permanência ou construção de instrumentos para EDV. No presente estudo, optou-se por focar no processo de ensino-aprendizagem de acordo com as perspectivas desses estudantes. A falta de informações pode dificultar o entendimento acerca dos obstáculos enfrentados por estes estudantes, o que pode levar a evasão dos programas de Computação. Além disso, pode impossibilitar a produção de soluções para tornar o cenário do ensino em Computação mais acessível e inclusivo.

Para o presente estudo, foi realizado um *survey* com 45 PDV para identificar EDV ingressantes em programas de Computação no Brasil. Foram investigadas suas percepções a respeito do ensino de conteúdos voltados para acessibilidade e Tecnologia Assistiva (TA), assim como quais tipos de acessibilidade ainda apresentam limitações no ambiente acadêmico. Para tanto, as seguintes questões nortearam este trabalho: **QP1**: Qual o perfil dos EDV que ingressam em cursos de formação em Computação? **QP2**: Conteúdos sobre Acessibilidade e TA são ensinados em cursos de formação em Computação? **QP3**: Quais tipos de acessibilidade necessitam estar mais presentes nos cursos de formação em Computação para promover a maior inclusão para os EDV?

Entre os principais resultados, foi encontrado que: (i) 68,9% dos estudantes ingressantes tiveram contato anterior com cursos de informática; (ii) apenas dois dos respondentes estavam em programas

Fica permitido ao(s) autor(es) ou a terceiros a reprodução ou distribuição, em parte ou no todo, do material extraído dessa obra, de forma verbatim, adaptada ou remixada, bem como a criação ou produção a partir do conteúdo dessa obra, para fins não comerciais, desde que sejam atribuídos os devidos créditos à criação original, sob os termos da licença CC BY-NC 4.0.

EduComp'22, Abril 24-29, 2022, Feira de Santana, Bahia, Brasil (On-line)

© 2022 Copyright mantido pelo(s) autor(es). Direitos de publicação licenciados à Sociedade Brasileira de Computação (SBC).

de pós-graduação; (iii) o ingresso em cursos nas modalidades bacharelado e tecnólogo são maiores; (iv) ainda há um déficit no ensino de conteúdos relacionados à acessibilidade e à TA, e (v), especialmente, as acessibilidades Instrumental, Atitudinal e Metodológica precisam estar mais presentes nos ambientes acadêmicos.

As seções deste artigo estão estruturadas da seguinte forma: a Seção 2 detalha a fundamentação teórica da pesquisa. A Seção 3 detalha os métodos de pesquisa para o estudo. A Seção 4 descreve os resultados obtidos para as três questões da pesquisa. A Seção 5 analisa e discute os dados encontrados e as limitações da pesquisa. A Seção 6 apresenta os trabalhos relacionados. Por fim, a Seção 7 apresenta os comentários finais e possíveis trabalhos futuros.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Para esta seção, os tópicos relacionados à definição de deficiência visual, acessibilidade são apresentados. Além disso, apresenta-se outros estudos sobre a inclusão de EDV na Computação.

2.1 Deficiência Visual

Deficiência é um termo genérico que abrange as deficiências individuais, limitações de atividades e restrições de participação, em que deficiências são definidas como problemas nas funções ou estruturas do corpo [38].

De acordo com o art. 2 da Lei Brasileira de Inclusão (LBI), pessoa com deficiência é aquela que apresenta deficiência física, mental, intelectual ou sensorial de longa duração que, em interação com uma ou mais barreiras, pode dificultar a participação plena e efetiva na sociedade em igualdade de condições com as demais [6].

Quanto à deficiência visual, existem os conceitos de cegueira e baixa visão. A cegueira é aquela na qual a acuidade visual é igual ou menor que 0,05 no melhor olho. Já a baixa visão é aquela na qual a acuidade está entre 0,3 e 0,05 no melhor olho, ou em casos que a soma das medidas do campo visual em ambos os olhos é igual ou inferior a 60°, ou a ocorrência simultânea de qualquer uma das condições anteriores [5]. Além da cegueira e da baixa visão, o daltonismo também é considerado um tipo de deficiência visual [33, 37].

No entanto, não deve ser considerado um demérito ou privilégio, mas sim uma circunstância da vida de um indivíduo que pode ser enfrentada com naturalidade, empatia e acolhimento [36].

2.2 Acessibilidade

A inclusão de estudantes com deficiência tem sido fonte de discussões na literatura, por meio de pesquisas no sentido de compreender as lacunas e as barreiras de acessibilidade existentes e como estas impactam em suas vidas [28].

Nesse sentido, a acessibilidade deve ser proporcionada em todas as áreas para que esses estudantes tenham uma melhor inserção e permanência nos ambientes acadêmicos, inclusive no ensino superior. Dessa forma, cabe às instituições de ensino superior estabelecer políticas e movimentar ações para a inclusão das PCD, valorizando e respeitando a diversidade, levando em consideração o papel que desempenham ao longo da história [9].

Entende-se acessibilidade como um processo dinâmico, que tanto pode ser associado ao desenvolvimento tecnológico quanto social. É possível aferir que uma sociedade que integra as pessoas com

deficiências nos seus diversos setores poderá se beneficiar com a participação ativa desses cidadãos, bem como, permitir equidade de condições para todos os cidadãos [23]

Existem diversos modos de acessibilidade, dos quais Sasaki [30] apresenta seis tipos, sendo eles:

- **Arquitetônica:** destina-se à eliminação das barreiras ambientais.
- **Atitudinal:** destina-se à eliminação dos preconceitos, estigmas, estereótipos e discriminação.
- **Comunicacional:** destina-se à trazer melhoria quanto a adaptação de códigos e sinais às necessidades especiais.
- **Metodológica:** destina-se a trazer melhoria quanto à adaptação de técnicas, teorias, abordagens e métodos.
- **Instrumental:** destina-se a trazer melhoria quanto à adaptação de materiais, aparelhos, utensílios e tecnologias assistivas.
- **Programática:** destina-se à eliminação de barreiras que se mostram invisíveis, existentes nas políticas, normas, portarias, leis e outros instrumentos legais afins.

A promoção da acessibilidade em todas as suas modalidades possibilita que as PDV tenham maiores oportunidades de ter seus direitos atendidos, garantindo assim uma maior diversidade e equidade em todas as áreas do conhecimento.

2.3 Inclusão de Estudantes com Deficiência Visual em Computação

No Art. 3º, inciso IV da Constituição Federal (CF) do Brasil, instituída em 1988 [4] resguarda os direitos das PDV, garantindo o bem de todos, para que não haja quaisquer formas de preconceito e discriminação. Ainda, a educação é definida como sendo direito de todos no Art. 205, direito esse que garante o desenvolvimento pessoal, assegurando o exercício da cidadania e a qualificação para o mercado de trabalho. No Art. 208, inciso III da CF, é atribuído ao Estado o dever de assegurar o acesso a uma educação especializada para pessoas com deficiência e de preferência em um ensino regular. Entretanto, mesmo com leis que resguardam e asseguram o direito e acesso à educação, muito ainda precisa ser feito para que a inclusão de pessoas com deficiência seja mais efetiva [4].

Para Susan Stainback e William Stainback [32, p.10], "[...] a educação inclusiva oferece às pessoas com deficiência a oportunidade de adquirir habilidades para o trabalho e a vida comunitária", trazendo benefícios para a sociedade como um todo, em um cenário no qual todos aprendem a respeitar as diferenças e, assim, se tornam melhores cidadãos. Buscando romper com esses desafios no processo de inclusão, a Lei nº. 9.394 / 1996 traz em um de seus capítulos o enfoque na Educação Especial, que esclarece como o atendimento deve ser realizado, em todos os níveis de ensino, de acordo com as especificidades do aluno [25]. Para tanto, há a necessidade de se fazer alterações na estrutura física, metodologia de ensino, instrumentos e materiais, e tudo o que possa estar de acordo com os tipos de acessibilidade. Isso proporcionará, entre outras coisas, acesso à educação, construção de conhecimento e mais oportunidades para que PDV ingressem em cursos profissionalizantes e de ensino superior e, como consequência, com possibilidades iguais de competir e conquistar espaços no mercado de trabalho.

Quanto a educação em Computação, constata-se que o ingresso de EDV tem como um dos fatores de influência o constante contato desses estudantes com as tecnologias, desde cedo, seja para a comunicação e/ou obter informações de maneira mais acessível. Entretanto, o processo de inclusão dos estudantes com deficiência visual ainda enfrenta desafios [16], pois muitos dos conteúdos dos componentes curriculares em computação envolvem representações gráficas para a sua total compreensão (e.g., Teoria dos Grafos, Autômatos, UML, Programação de Interfaces).

Frente a estes desafios, a literatura apresenta diversos trabalhos voltados ao auxílio do ensino desses conteúdos e das representações gráficas de maneira mais acessível para os estudantes com deficiência visual [24, 26, 31, 35]. Além disso, são apresentadas sugestões de metodologias para guiar professores para o ensino destes estudantes de acordo com suas especificidades [8, 16, 21, 34]. Contudo, poucos são os estudos voltados para elucidar as perspectivas desses estudantes sobre os desafios que enfrentam.

3 MÉTODOS

Para a presente pesquisa, foi utilizada a abordagem descritiva qualitativa exploratória, e para a coleta de dados, um *survey* com o objetivo compreender o cenário atual da inserção das pessoas com deficiência visual na área de Computação, seja no ensino técnico, na graduação ou em programas de pós-graduação. Em especial, busca-se levantar:

- O perfil dos estudantes com deficiência visual;
- As percepções sobre o ensino de conteúdos sobre acessibilidade e TA;
- Os tipos de acessibilidade que ainda precisam estar mais presentes em ambientes acadêmicos.

3.1 O Questionário

O *survey* foi composto por perguntas relacionadas ao ingresso no curso e quanto à situação dos EDV no mesmo; conhecimento sobre conteúdos e disciplinas com conteúdos sobre acessibilidade e TA e, por fim, sobre os desafios enfrentados por esses estudantes (Tabela 1).

Para a criação do *survey*, foi utilizada a plataforma Google Forms¹, plataforma esta que possui acessibilidade e compatibilidade com leitores de tela [13] permitindo assim que PDV consigam utilizar-lo sem dificuldades. Em seguida, o link para acesso ao formulário foi disponibilizado nas plataformas de mídias sociais por meio de uma imagem de divulgação, respeitando a acessibilidade com a descrição da mesma. A distribuição ocorreu da seguinte forma:

- **LinkedIn:** postagens no *feed* de notícias.
- **Facebook:** postagens no *feed* de notícias e grupos de eventos da área de TI.
- **Instagram:** postagens no *feed* de notícias, *stories* e mensagem direta para perfis de pesquisa científica.
- **Grupos no Whatsapp:** postagens em grupos de profissionais, comunidades e pesquisa científica da área de Computação.
- **E-mail:** mensagens enviadas por e-mail para diversas instituições nos 26 estados mais o Distrito Federal do Brasil

¹<https://www.google.com/forms>

Tabela 1: Questões do Survey

#	QP	Descrição das questões
Q1	QP1	Sexo?
Q2	QP1	Estado onde mora?
Q3	QP1	Qual o seu grau de deficiência visual?
Q4	QP1	Qual curso da área de TI está cursando ou já cursou (mesmo que não tenha concluído)?
Q5	QP1	Você já concluiu o Curso?
Q6	QP1	Você cursa ou cursou em uma instituição pública ou privada?
Q7	QP1	Antes de ingressar na Graduação, você fez algum curso envolvendo informática?
Q8	QP1	Se a resposta da pergunta anterior foi "Sim", qual ou quais tipos de cursos?
Q9	QP1	Usa Leitor de Tela?
Q10	QP1	Qual Leitor de Tela você usa?
Q11	QP2	Você conhece as Diretrizes de Acessibilidade para Conteúdo Web (WCAG)?
Q12	QP2	Na graduação, alguma disciplina aborda/aborudou WCAG?
Q13	QP2	Na graduação, teve alguma disciplina voltada para acessibilidade?
Q14	QP2	Você considera que seria importante conter na grade curricular de cursos de computação uma disciplina voltada para acessibilidade e TA?
Q15	QP3	Nesse espaço deixe inquietações e relatos sobre desafios ainda existentes para a acessibilidade de pessoas com deficiência visual na área de computação.

(57 instituições particulares, 47 universidades federais, 43 universidades estaduais e 31 institutos federais).

O *survey* apresentava uma breve contextualização acerca do tema da pesquisa em todos esses canais de comunicação, assim como o objetivo do estudo e sua importância. O formulário de pesquisa ficou disponível no período de 23 de dezembro de 2020 a 24 de abril de 2021.

3.2 Análise e Relatório de Dados

Para o referido estudo, foram adotadas as seguintes premissas na pesquisa:

- (1) Foram aplicadas perguntas fechadas para entender e caracterizar o público-alvo.
- (2) Foi aplicada uma pergunta aberta e conduzido um processo de codificação utilizando como critério os tipos de acessibilidade levantados por Sassaki [30]. O processo consistiu de dois dos autores extraírem os conceitos gerais das respostas e logo após realizou-se uma discussão sobre as divergências para validação da codificação;

- (3) Foram selecionados trechos a fim de apoiar a discussão dos resultados. Utilizou-se um identificador único para representar os relatos de cada um dos entrevistados, por exemplo, #R1 indica a resposta do primeiro respondente, e assim por diante.

4 RESULTADOS

O formulário de pesquisa foi divulgado por meio das mídias sociais, e-mails e grupos de pesquisa, nas quais foram obtidas 57 participações. Considerando que o critério de inclusão está relacionado com o grau de deficiência visual do respondente, uma questão foi adicionada ao formulário buscando conhecer um pouco mais a respeito desse grau de deficiência visual. Assim, dos 57 respondentes, 12 não atenderam ao critério de inclusão, ou seja, descartados para as análises seguintes, visto que as respostas não eram relevantes para o foco desta pesquisa.

Como resultado, foram obtidas respostas de um público representando 14 estados mais o Distrito Federal, sendo estes estados: Bahia com o maior número de respostas, representando 20%; Minas Gerais com 11,1%; São Paulo, Pernambuco e Paraná com 8,9% cada; Rio Grande do Norte, Piauí e Paraíba com 6,7% cada; Rio de Janeiro, Alagoas e Goiás com 4,4%, e com 2,2% o Distrito Federal e os estados de Mato Grosso, Santa Catarina e Rio Grande do Sul.

Com relação ao grau de deficiência visual dos participantes, as seguintes respostas foram totalizadas: Cegueira Total (37,8%), Baixa Visão Moderada (24,4%), Próximo à Cegueira e Visão Monocular com 11,1%, Daltonismo (8,9%), Baixa Visão Profunda (4,4%) e Síndrome de Irlen com 2,2%.

Nos resultados apresentados pelo Censo da Educação Superior nos anos de 2018 e 2019 no Brasil [18, 19], podemos notar que ainda é baixo índice de ingresso de PDV no ensino superior e esse baixo índice também se refletiu no número de respostas obtidas no *survey* para os cursos de formação em Computação.

4.1 O perfil dos estudantes com deficiência visual (RQ1)

Para identificar o público participante da pesquisa, foi perguntado a respeito de seu sexo. Para os 45 respondentes, 35 eram homens (77,8%), 9 mulheres (20%) e 1 se declarou não-binário (2,2%), o que indica que mesmo entre o público de estudantes com deficiência visual, há também uma presença maior do sexo masculino de estudantes que ingressaram em Computação (Figura 1).

Em relação à utilização dos leitores de tela como apoio para a realização das atividades, todos os estudantes com o grau de deficiência cegueira total os utilizam (100%), baixa visão moderada (9,1%), próximo à cegueira (80%), baixa visão profunda (100%) e síndrome de Irlen (100%) (Figura 2). Esse resultado confirma a importância desta ferramenta para tornar acessível o processo de ensino-aprendizagem para os grupos com cegueira total, próximo à cegueira, baixa visão profunda e síndrome de Irlen.

Dos respondentes, 4,4% cursam ou já cursaram a pós-graduação; 84,4%, o ensino superior e 11,1%, cursos Técnicos em Computação, destacando que alguns dos respondentes ingressaram em mais de um curso da área. Destes, 33,3% já concluíram o curso e 66,7% ainda estão em processo de formação.

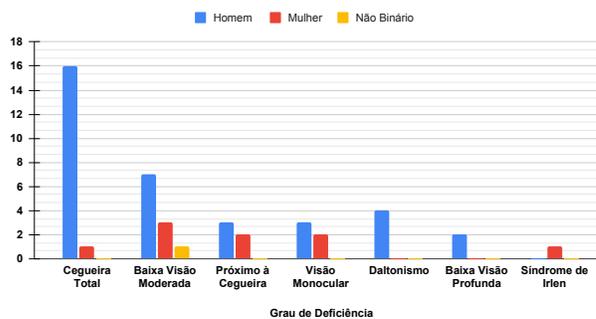


Figura 1: Proporção do sexo dos respondentes por grau de deficiência

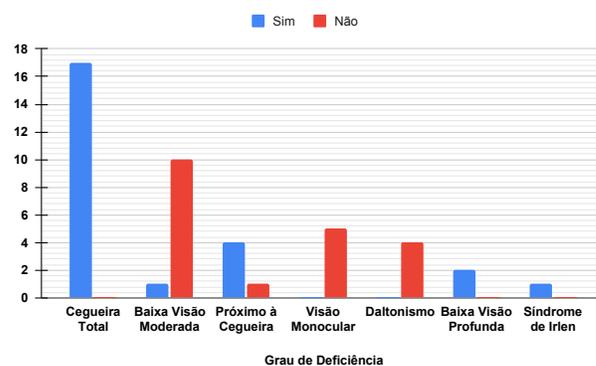


Figura 2: Proporção da utilização de leitores de tela por grau de deficiência

No que se refere aos cursos de formação em computação escolhidos pelos EDV, os cursos na modalidade superior com maior preferência foram Análise e Desenvolvimento de Sistemas (22%), Bacharel em Sistemas de Informação (18%), Bacharel em Ciência da Computação (14%) e Bacharel em Engenharia da Computação (12%). Entre os cursos na modalidade técnica, o que apresentou maior ingresso foi Técnico em Informática com 6%, os outros foram Técnico em Informática para Internet, Técnico em Sistemas para a Internet e Técnico em Redes de Computadores, com 2% cada. Pode-se observar também que, dentre os EDV respondentes, eles estão em sua maioria inseridos em instituições públicas (Figura 3).

Quando perguntados se antes do ingresso ao ensino superior eles frequentaram algum curso voltado para informática, 68,9% disseram já ter alguma formação básica envolvendo a área de computação. Apesar de não ser possível a generalização, o contato inicial com a tecnologia pode indicar que esse conhecimento prévio, venha a se tornar um facilitador no manuseio de novas tecnologias fazendo com que essa população se sinta menos intimidada com o ingresso em cursos de computação.

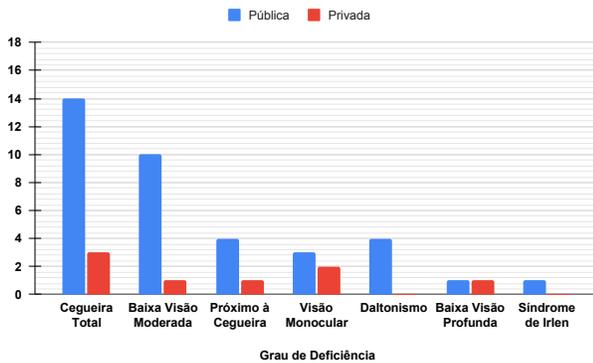


Figura 3: Proporção do tipo da instituição por grau de deficiência

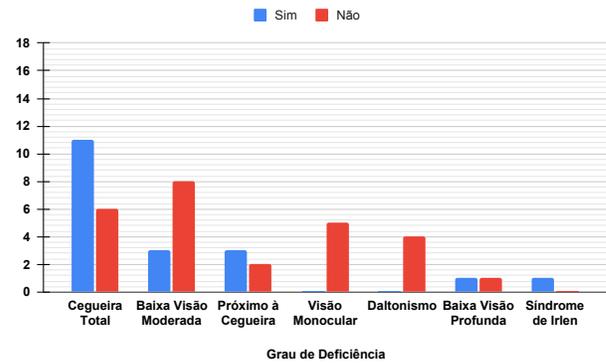


Figura 4: Proporção dos respondentes que afirmaram ter conhecimento sobre a WCAG

Resumo da QP1: A população de estudantes com deficiência visual que ingressam em computação é composta em sua maioria por homens; os cursos de maior preferência são os da modalidade bacharelado; as instituições públicas são as com maior representatividade; e, em sua maioria, os estudantes que ingressam no ensino superior já tiveram contato com cursos relacionados à informática.

4.2 Conteúdos sobre Acessibilidade e Tecnologia Assistiva (QP2)

Na busca em conhecer a realidade acerca da presença de conteúdos voltados para a acessibilidade e TA, nos cursos em que estes estudantes ingressaram, foram levantadas respostas relacionadas ao conhecimento do conteúdo das diretrizes para acessibilidade e da estrutura curricular.

Perguntados acerca do conhecimento sobre as Diretrizes de Acessibilidade para o Conteúdo WEB (WCAG), os grupos de participantes com *grau de deficiência visão monocular* e *daltonismo* disseram não ter conhecimento a respeito da WCAG, e, mesmo entre os grupos que continham respondentes que disseram conhecer, o índice se mostrou baixo (Figura 4). Ainda questionados sobre as diretrizes, perguntados sobre se em alguma das disciplinas cursadas havia o conteúdo da WCAG, os grupos compostos por estudantes com *grau próximo à cegueira*, *baixa visão profunda* e *daltonismo* disseram não ter sido abordado. Entre os grupos com *cegueira total*, *baixa visão moderada*, *visão monocular* e *síndrome de Irlen*, que disseram ter sido apresentado a este conteúdo, o índice também se mostrou baixo (Figura 5).

Também perguntados sobre a existência de alguma disciplina na grade curricular voltada à Acessibilidade, pode-se notar que entre o grupo de participantes com o grau de *deficiência próximo à cegueira*, *baixa visão profunda* e *daltonismo*, 100% das respostas mostraram que eles não tinham cursado algum componente curricular com este enfoque. Outra observação que pode ser feita a partir dos resultados sobre este questionamento é que, mesmo entre os outros grupos, os índices de respostas positivas ficaram muito abaixo em relação

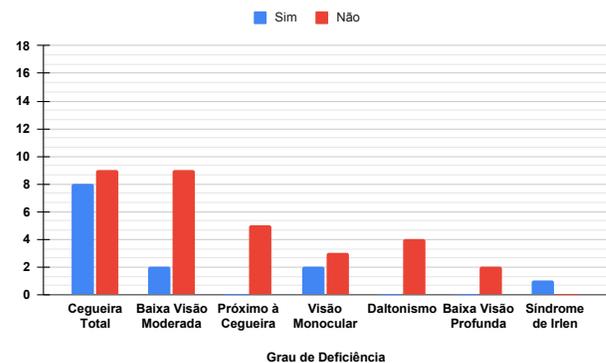


Figura 5: Proporção dos respondentes que tiveram acesso ao conteúdo sobre a WCAG no curso

às negativas, como mostra a Figura 6.

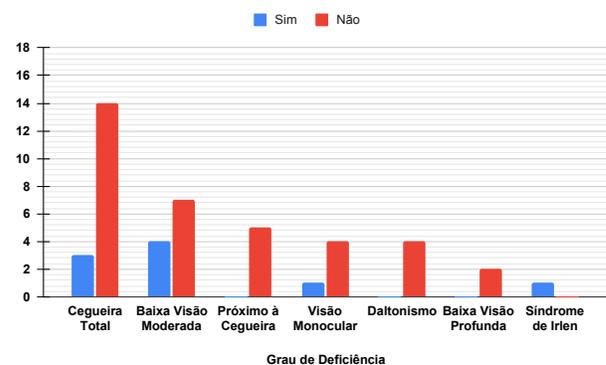


Figura 6: Proporção das respostas a respeito da existência de uma disciplina voltada para acessibilidade e TA

Os grupos de participantes foram perguntados também a respeito da importância da existência de uma disciplina na grade curricular dos cursos de Computação voltada para a Acessibilidade e Tecnologia Assistiva. Quase em sua totalidade, os respondentes afirmaram ser importante que houvesse um componente curricular com esse enfoque, como pode ser visto na Figura 7).

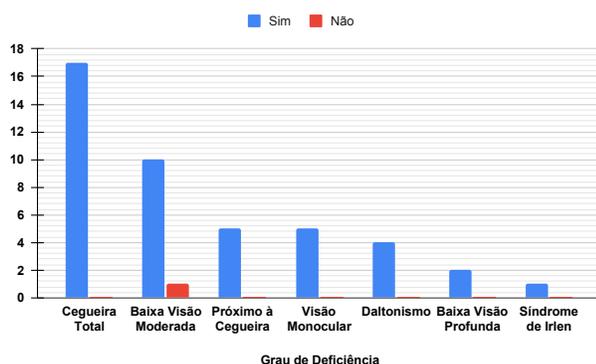


Figura 7: Proporção das respostas a respeito da importância da existência de uma disciplina voltada para acessibilidade e TA

Resumo da QP2: A abordagem de conteúdos sobre acessibilidade e TA ainda é pequena e, em alguns dos grupos, não está presente em seus cursos. Os respondentes ainda afirmaram que é de grande importância que tantos os conteúdos sejam abordados quanto existam componentes curriculares com o enfoque em questão.

4.3 Tipos de acessibilidade em ambientes de Computação (QP3)

A partir das respostas obtidas e após o processo de codificação, foram identificados cinco dos seis tipos de acessibilidade (Tabela 2) usadas como referência por Sasaki [30]. Esses tipos estavam presentes nos relatos dos entrevistados como sendo desafios ainda existentes e enfrentados tanto nos ambientes de ensino quanto no trabalho. Destaca-se que, em muitas respostas, foi possível a identificação de mais de um tipo de acessibilidade.

Tabela 2: Tipos de acessibilidades encontrados a partir da codificação das respostas

Tipos de acessibilidade	Respondentes	%
Instrumental	20	41,7%
Atitudinal	13	21,7%
Metodológica	12	20,0%
Comunicacional	8	13,3%
Programática	2	3,3%

O tipo *Instrumental* esteve presente em 41,7% das respostas, nas quais os entrevistados relataram pouca ou nenhuma acessibilidade

quanto a materiais, aparelhos, utensílios e tecnologias. O grupo de participantes destacaram a falta de acessibilidade em sistemas operacionais, ferramentas para desenvolvimento e aplicações *Web*, sobretudo para aqueles que faziam uso de leitor de tela.

Com 21,7%, o tipo de acessibilidade *Atitudinal* foi o segundo tipo de acessibilidade presente nas respostas dos entrevistados, mostrando que a existência de preconceitos, estigmas, estereótipos e discriminação ainda acontece nos ambientes de ensino.

Relacionado mais especificamente ao processo de ensino, o tipo de acessibilidade *Metodológica* (20%) também se fez presente entre as respostas dos entrevistados. Percebe-se que adequações de técnicas, teorias, abordagens e métodos ainda são necessárias para auxiliar no melhor entendimento de conteúdos abordados nos cursos de formação em Computação. Outro ponto evidenciado também está relacionado à capacitação de docentes e profissionais especializados que atuam na formação destes estudantes, pois em muitos casos esses profissionais não estão preparados para receber esses estudantes com deficiência.

O tipo de acessibilidade *Comunicacional*, que afeta diretamente na comunicação interpessoal, escrita e virtual, foi encontrada em 13,3% das respostas obtidas. Foi possível perceber que são encontradas dificuldades e limitações na apresentação de gráficos, imagens e informações, principalmente para aqueles com o grau de deficiência de baixa visão e cegueira total.

Ligado diretamente aos direitos legais, o tipo de acessibilidade *Programática* foi encontrado em 3,3% das respostas dos entrevistados. Pode-se notar que, mesmo com a existência de leis que visam garantir a inclusão e os direitos das pessoas com deficiência, ainda existe a necessidade de ações que promovam a efetividade desses direitos tanto no ambiente de ensino quanto em ambientes profissionais.

Resumo da QP3: De acordo com os respondentes, ainda há muitos desafios para os EDV em Computação. Os tipos de acessibilidade Instrumental, Atitudinal e Metodológica são os mais evidenciados como os que necessitam estar mais presentes nos ambientes de educação em Computação.

5 DISCUSSÃO

Perfil de respondentes. De 45 respondentes apenas 15 disseram já ter concluído o curso de ingresso. Esse baixo índice de pessoas com deficiência visual concluintes dos cursos de ingresso pode estar associado aos tipos de acessibilidade Instrumental e Metodológica. Por exemplo, entre as respostas obtidas na questão aberta da pesquisa, alguns respondentes relataram sobre a limitação acerca do uso de materiais adaptados, tecnologias e instrumentos para o melhor processo de aprendizagem dos EDV, o que possibilitou associação com o tipo de acessibilidade Instrumental. Algumas dessas respostas estão apontadas abaixo.

“[...]A falta de acessibilidade na maioria das plataformas e softwares que são utilizados, para programação.” (#R2)

“[...]Falta de material acessível.” (#R8)

“[...]Por tratar-se de uma área a qual em muitas ocasiões necessita de partes visual, temos dificuldade em design, ferramentas mais específicas e acessíveis para visualização de imagem, grafos, quanto para construção.”
(#R12)

Em relação à acessibilidade Metodológica, os respondentes também relataram acerca do pouco conhecimento por parte dos docentes em como melhor abordar os assuntos e sobre quais materiais poderiam ser utilizados para auxiliar no entendimento dos conteúdos abordados de acordo com a especificidade de cada estudante e seu grau de deficiência visual.

“[...] São inúmeras, desde o uso de equipamentos, até a falta de conhecimento dos docentes sobre como lidar com nossas dificuldades. Somos diferentes tratados como iguais em um espaço onde é necessário mais acessibilidade, e conhecimento técnico de como lidar com quem tem baixa visão profunda ou cegueira [...]” (#R27)

“[...] Os professores do ensino superior não estão preparados para atender conteúdo voltado para acessibilidade.”
(#R11)

Conteúdo de Acessibilidade e TA. Foi possível observar que existe pouco conhecimento por parte dos estudantes com deficiência visual a respeito da WCAG, isto pode ser reflexo da pouca abordagem de conteúdos sobre acessibilidade e TA nos componentes curriculares presentes nos cursos de Computação, como o respondente 45 afirma a seguir:

“[...] O tema acessibilidade não é muito debatido.” (#R45)

A presença desses conteúdos é de grande importância para a formação tanto dos estudantes com deficiência visual quanto para os sem deficiência, uma vez que estes futuros profissionais da Computação podem ter um maior conhecimento sobre as maneiras de tornar conteúdos mais acessíveis e desenvolver soluções que possibilitem maior inclusão das pessoas com algum grau de deficiência.

A existência de componentes curriculares na grade dos cursos de Computação também foi evidenciada pela resposta dos participantes da pesquisa. Poucas respostas mostraram a presença de uma disciplina que eles tenham cursado com o enfoque para acessibilidade e TA. Essa ausência pode estar relacionada ao processo de criação dos cursos superiores em Computação, visto que nos currículos de referência disponibilizados pela Sociedade Brasileira de Computação (SBC), no documento voltado para os referenciais de formação, a exigência quanto à existência de conteúdos sobre acessibilidade e TA é apenas para a formação em cursos de Licenciatura em Computação [40].

Entre as preferências de curso pelos estudantes com deficiência visual, foi observado uma maior escolha por cursos em Computação na modalidade tecnólogo e bacharelado, o que reforça a necessidade de uma nova análise dos currículos de referência existentes para a inclusão desses conteúdos também para os cursos nas modalidades Tecnólogo e Bacharelado.

Tipos de acessibilidade. Muitos avanços foram feitos para tornar a educação mais acessível e inclusiva às PDV, por meio de leis, portarias, diretrizes e projetos que apoiam e regulamentam ações para ingresso e permanência desses estudantes com deficiência nas instituições de ensino. Entretanto, muito ainda precisa ser feito para

que essa acessibilidade aconteça de maneira efetiva, visto que o processo de inclusão está muito além de simplesmente possibilitar o acesso, mas sim envolver melhoria de estruturas, abordagens e ações que garantam a estes estudantes seu direito a uma educação de qualidade.

Essa lacuna quanto à efetividade da acessibilidade nos ambientes de ensino foi evidenciada em respostas obtidas, nas quais foram identificados cinco tipos de acessibilidade, ou seja, que representem os desafios enfrentados pelos respondentes ao ingressarem nos cursos de Computação. O tipo de acessibilidade encontrado em maior proporção nos relatos foi o Instrumental (41,7%), que pode trazer impacto significativo quanto ao aprendizado e o desenvolvimento de suas habilidades profissionais, principalmente para as áreas de desenvolvimento e engenharia de software, nas quais precisam utilizar ferramentas como *Integrated Development Environment* (IDEs) e softwares para modelagem. No geral, essas ferramentas ainda oferecem pouca acessibilidade de uso para os EDV, sobretudo para aqueles que possuem o grau de deficiência como baixa visão e cegueira total, conforme mostram os trechos a seguir:

“[...] Alta complexidade e a falta de acessibilidade dos softwares utilizados para programação são com toda certeza uma grande barreira para que os profissionais de tecnologia da informação não consigam exercer a sua profissão com êxito e satisfação” (#R18)

“[...] Para mim, ainda existem várias ferramentas inacessíveis, principalmente no que se refere a design, etc. Alguns exemplos, seriam os motores para desenvolvimento de jogos (Unity e Unreal). Na última vez que tentei, a inacessibilidade deles começava no processo de registro e instalação. Apesar de nunca ter usado, imagino que programas de modelagem em 3D também não devam ser muito acessíveis atualmente.” (#R39)

“[...] ainda temos problemas como falta de acessibilidade com alguns editores de código” (#R28)

Outro tipo de acessibilidade relatada pelos respondentes foi a Atitudinal (21,7%), que está voltado para a eliminação dos preconceitos, estigmas, estereótipos e discriminação de pessoas com deficiência. Uma vez que esse tipo não está presente em ambientes de ensino, o processo de inclusão nesses espaços se torna falho e, até mesmo, desmotivador, o que pôde ser constatado na respostas dos EDV 17 e 20.

“[...] O maior desafio ainda é a barreira atitudinal, pois abala psicologicamente algumas pessoas com deficiência visual, com isso produz sérios danos à evolução dos mesmos.” (#R17)

“[...] Eu e outras pessoas com deficiência nos encontramos e falamos uns com os outros no Twitter. Sinto que muitos de nós sentimos medo em falar que temos alguma deficiência, uma vez que isso pode ser encarado negativamente.” (#R20)

Um outro tipo também de acessibilidade identificado, que pode impactar diretamente na formação dos conhecimentos necessários

para o pleno exercício profissional da Computação, foi a Metodológica (20%). Em relatos dos respondentes, nota-se a grande dificuldade no processo de ensino para a melhor compreensão dos conteúdos com alta complexidade. Isso pode ocorrer devido à pouca capacitação e preparação de docentes para aperfeiçoar as abordagens de ensino e tornar os conteúdos mais acessíveis de acordo com o grau de deficiência específica de cada estudante, como está evidenciado nas falas a seguir:

“[...] Um desafio voltado mais para o acadêmico, falta uma preparação específica do docente para lidar com um aluno que possua alguma deficiência, e na maior parte das vezes isso não é por falta de interesse do docente em lidar com esse desafio, mas sim pela falta de cursos específicos com informações voltadas a esse tipo de situação para facilitar o acesso para os alunos.” (#R3)

“[...] Aperfeiçoamento de métodos para o ensino da lógica formal e proposicional, além de melhorias nos métodos de ensino da matemática elementar como álgebra e cálculo a fim de melhorar a performance dos programadores com deficiência visual no que tange o desenvolvimento de lógica dos algoritmos em uma complexidade satisfatória para resolução de problemas.” (#R7)

Como visto nas respostas, a ausência das acessibilidades *Instrumental*, *Atitudinal* e *Metodológica* implica em problemas relacionados ao ensino, aprendizado e pode, até mesmo, tornar-se um fator de desmotivação para permanência no curso de ingresso. Desta forma, não basta apenas a existência de leis, mas também a aplicação delas, assim como a conscientização quanto a necessidade de inclusão de todos, independente das suas particularidades e especificidades, transformando o ambiente educacional em um local mais diverso, respeitando também a participação e o olhar dos EDV. É importante ressaltar que a preocupação para que a acessibilidade exista de maneira efetiva nos ambientes acadêmicos deve ser de todos, sejam colegas/pares/discentes, docentes, instituições e governo.

Impactos para o Ensino de Computação. A partir dos resultados obtidos, foi possível conhecer alguns dos desafios vivenciados pelos EDV em cursos de formação em Computação e em ambientes acadêmicos, no qual, este conhecimento possibilita uma reflexão quanto:

- Instituições de ensino, cursos de computação, discentes/colégas de EDV para a necessidade de um olhar cuidadoso para os tipos de acessibilidade no ambiente acadêmico, sobretudo os mais evidenciados no *survey*;
- A possibilidade de se repensar os currículos a partir do levantamento e apontamentos que foram feitos;
- A necessidade de capacitação continuada para os docentes, seja em questões técnicas de uso de novas ferramentas, instrumentos, tecnologias, quanto em questões didático-pedagógicas, no repensar de suas estratégias de ensino, ou mesmo, e não menos importante, nas questões atitudinais e comportamentais, de como receber e acolher estes estudantes;
- A necessidade das instituições investirem em aquisição de novos softwares apropriados aos EDV ou mesmo de incentivar a sua idealização e construção, para dar suporte a estes estudantes; e

- A necessidade de uma constante conscientização da comunidade universitária (docentes, discentes, administração, técnicos e outros) para acolher as pessoas com deficiência (acessibilidade do tipo atitudinal).

6 AMEAÇAS À VALIDADE

Validade de Construto. Para o referido trabalho não foi realizado um estudo piloto, mas dois dos pesquisadores realizaram uma avaliação e revisão do conteúdo do questionário. Para minimizar as dificuldades na extração dos dados do estudo, foram desconsideradas as respostas de pessoas que declararam não ter nenhum grau de deficiência visual. Outra ameaça está relacionada à proporção de respondentes por estado. Isso pode ser reflexo do maior quantitativo de respondentes ser da Bahia, o que significa que não foram obtidos quantitativos iguais ou próximos em todos os estados. Porém, foram enviados e-mails para instituições de todos os estados brasileiros e não houve como controlar a quantidade de respostas obtidas entre os estados.

Validade Externa. Embora a pesquisa tenha produzido entradas válidas (45 participantes), elas podem não representar adequadamente toda a população de PDV que tenham ingressado na área de Computação no Brasil.

Confiabilidade. Em relação à ameaça relacionada ao uso de dados de pesquisa, dois dos pesquisadores realizaram a codificação das respostas abertas separadamente para evitar que interpretações erradas fossem feitas para as respostas coletadas. Quaisquer discordâncias no processamento das respostas foram discutidas até que fosse alcançado o consenso e a correção dos erros existentes. Posteriormente, um terceiro autor revisou as informações transcritas no texto para garantir a qualidade dos dados.

7 TRABALHOS RELACIONADOS

O processo de busca por trabalhos relacionados foi feito nas bases *IEEE Xplore*, *ACM Digital Library* e *Google Scholar*, a partir de termos de busca tanto em inglês quanto português, também utilizando a técnica *Snowballing* [39] a partir de artigos encontrados nas bases de pesquisa.

Foram identificados poucos estudos que investigam sobre o ingresso, permanência e as questões de acessibilidade enfrentadas no ensino superior e instituições de ensino; e apenas um estudo de caráter específico sobre estudantes com deficiência visual em programas de formação em Computação.

Buscando conhecer as práticas dos docentes e as percepções dos discentes com deficiência visual em relação a sua inclusão em programas de educação em Computação, Luque et al. [21] investigaram, com o uso de questionários, o suporte que as instituições de ensino UNIVAG, UNICESUMAR, UTFPR, UCS, Estácio de Sá, Faculdade Anhanguera, Impacta, SENAC, UNICAMP, UNICID, UNIP e USP ofereciam aos docentes, as mudanças em relação às práticas de ensino e a percepção tanto dos discentes com deficiência visual quanto dos docentes sobre essas mudanças na metodologia de ensino.

Os resultados da pesquisa indicaram que ainda é necessário um maior apoio por parte das instituições para promover a qualificação dos docentes a fim de prepará-los para o ensino e para a inclusão.

Luque et al. [21] mostraram ainda que os docentes realizaram modificações em suas metodologias para promover mais acessibilidade dos conteúdos para os discentes; e que, de acordo com a percepção dos discentes, existem dificuldades tanto em relação à infraestrutura quanto ao apoio dado a estes discentes, seja com materiais de estudo, na busca por tornar as representações gráficas mais acessíveis ou na forma de avaliação.

Outro resultado destacado diz respeito ao forte apelo visual dos conteúdos, tais como Autômatos e Computabilidade, Engenharia de Software, Banco de Dados, Programação móvel, Redes de Computadores, Algoritmos e Computação Gráfica.

Embora este estudo já aponte resultados importantes, o alcance desta pesquisa foi de apenas 5 estados do Brasil, com a participação de 56 docentes e 16 discentes com deficiência visual.

O estudo de Garcia et al. [17] objetivou verificar junto aos estudantes com deficiência de uma instituição pública de Educação Superior de uma cidade do interior do Paraná, as reais condições de acesso e permanência na universidade. Neste estudo, foi realizado o levantamento das políticas brasileiras sobre educação escolar de EDV, como também as resoluções da instituição estudada, voltadas para a acessibilidade desses alunos. Entrevistas também foram realizadas com os estudantes e os resultados obtidos mostraram a importância da existência e da divulgação destas políticas e resoluções para garantir o acesso e a permanência. Os resultados também apontaram a existência de limitações quanto às condições de permanência, o que ocasionava para estes estudantes dificuldades de acesso ao conhecimento.

Quanto ao entendimento das barreiras e questões de acessibilidade enfrentadas pelos EDV, Fernandes and Souza [15] analisaram questões de acessibilidade na Universidade Federal de Sergipe (UFS). Por meio de um estudo de caso, realizaram uma observação para entender o que já havia sido feito para promover a acessibilidade e o que ainda precisava ser reforçado. Por meio dos resultados, verificaram a importância de se entender as lacunas de acessibilidade Arquitetônica, Atitudinal e Comunicacional para que, com isso, pudessem ser eliminadas.

Buscando traçar um panorama das ações exercidas pelos núcleos de acessibilidade, em favor da participação das pessoas com deficiência nas Instituições Federais de Ensino Superior (IFES), Ciantelli and Leite [11] contaram com a resposta de dezessete coordenações envolvidas com os núcleos beneficiados pelo Programa Incluir no ano de 2013. As respostas obtidas das coordenações foram categorizadas, possibilitando identificar as ações que estavam sendo realizadas, assim como as barreiras de acessibilidade que ainda precisavam ser superadas para que estudantes com deficiência pudessem participar mais ativamente do contexto acadêmico e concluir seus estudos. As ações exercidas visavam a remoção das barreiras arquitetônicas, comunicacionais, programáticas e atitudinais, uma vez que estas poderiam ser impedimentos para a participação das PDV no contexto universitário.

Nesse estudo, foi evidenciada a necessidade de maior investimento da universidade em ações de acessibilidade realizadas pelos núcleos para todos os segmentos acadêmicos. É importante destacar também que a discussão acerca da acessibilidade necessitava de enfoque, visto que várias IFES contactadas para a pesquisa desconheciam a existência de núcleos de acessibilidade no espaço da

instituição, o que demonstrou que a acessibilidade parecia estar separada de outras ações da comunidade acadêmica.

Ainda para o contexto da identificação de ações para acessibilidade e suporte, Branco [3], a partir de entrevistas com estudantes de cursos de pós-graduação em Saúde Coletiva, Botânica, Genética, Zootecnia e Educação Escolar da Universidade Estadual Paulista (UNESP), analisou o suporte e as barreiras de acessibilidade encontrados pelos estudantes destes programas de pós-graduação. Os resultados obtidos mostraram que as unidades universitárias da instituição estudada ainda continham como desafios as modificações estruturais, remoção de preconceitos, maior apoio de âmbito metodológico, aquisição de softwares e maior utilização das tecnologias de informação e comunicação. O autor apontou também a ausência de uma equipe especializada de profissionais que desse suporte educacional para as demandas específicas dos estudantes com deficiência.

Corrêa [12], por meio da realização de três estudos, analisou as condições de acessibilidade e satisfação dos alunos com deficiência de sete campi de uma instituição de ensino superior do estado de São Paulo. O autor conseguiu quantificar o nível de satisfação dos alunos com deficiência e identificar a sua opinião sobre temas relacionados a recursos (e.g. equipamentos e transporte); acessibilidade física e; inclusão versus segregação. O estudo mostrou também que ainda há carência quanto ao preparo e à capacitação especializada para professores e coordenadores e que essa carência pode influenciar na permanência desses alunos com deficiência.

Embora esses estudos se assemelhem com a presente pesquisa quanto ao objetivo de investigar o ingresso, permanência e questões relacionadas à acessibilidade de PCD no ensino superior, o foco desta pesquisa está em investigar estes aspectos sob a perspectiva de EDV para os cursos de Computação. A exemplo, o estudo aqui apresentado se assemelha à pesquisa de [21] quanto ao público-alvo. Entretanto, este trabalho traz diferenças quanto à quantidade abrangente do público-alvo da pesquisa (45 respondentes), aos estados brasileiros alcançados (14 estados e o Distrito Federal), à variedade nas modalidades e cursos de Computação investigados e, por fim, por trazer como evidência a perspectiva desses EDV quanto as suas experiências acadêmicas em relação aos desafios enfrentados, conteúdos abordados sobre acessibilidade e TA em cursos de Computação, assim como a percepção quanto aos tipos de acessibilidades que precisam estar presentes nos ambientes acadêmicos.

8 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estudo proposto forneceu uma visão geral do ingresso e perfil dos EDV em Computação no Brasil. Assim, o estudo também discutiu sobre o ensino de acessibilidade e TA, além das questões de acessibilidade enfrentadas por esses estudantes no ambiente acadêmico.

Este estudo apresentou o resultado de um survey com 45 EDV distribuídos nos quatorze estados brasileiros, além do Distrito Federal. Percebeu-se que os PDV que ingressaram na formação em Computação têm pouco conhecimento sobre conteúdos voltados para acessibilidade e TA. Além disso, há poucas disciplinas que abordam esse conteúdo.

Também foram identificadas questões de acessibilidade relacionadas aos tipos Instrumental, Atitudinal, Metodológica, Comunicacional e Programática como sendo ainda enfrentadas durante o período de formação dos estudantes.

Os resultados aqui evidenciados são o primeiro passo para entender como tem sido a participação desses estudantes na Computação e, por meio de suas perspectivas, quais as principais dificuldades e barreiras enfrentadas por eles. Estes resultados podem promover e motivar a discussão sobre o tema, como por exemplo, como melhorar o processo de inclusão deles no ambiente acadêmico, sobre a formação docente e sobre a necessidade de conscientização cidadã.

Como trabalho futuro, objetiva-se investigar quais as áreas da Computação despertam maior interesse e com maior participação dos EDV que ingressam em Computação, assim como quais as possíveis ações para promover maior inclusão desses estudantes e futuros profissionais.

REFERÊNCIAS

- [1] Ivone Braga Albino. 2010. Acesso e permanência na universidade federal do rio grande do Norte sob o ponto de vista do docente e do estudante com deficiência Natal-RN. <https://repositorio.ufrn.br/handle/123456789/14402> PPGED - Mestrado em Educação (Dissertação de Mestrado).
- [2] Maria Julia Blas, Maria Fernanda Golobisky, Marta Castellaro, and Diego Alejandro Garcia Lozano. 2018. Accessibility at the University: An Experience on How Teaching Programming to Blind Students. In *2018 XIII Latin American Conference on Learning Technologies (LACLO)*. IEEE, 165–172.
- [3] Ana Paula Silva Cantarelli Branco. 2015. Análise das condições de acessibilidade no ensino superior: um estudo com pós-graduandos Bauru. *Biblioteca Virtual de Saúde (VETTESSES)*, 164–164.
- [4] Brasil. 1988. Constituição da República Federativa do Brasil de 1988. *Diário Oficial da República Federativa do Brasil*. http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm
- [5] Brasil. 2004. Lei nº 5.296, de 02 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. *Diário Oficial da República Federativa do Brasil*. http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2004/decreto/d5296.htm
- [6] Brasil. 2015. Lei nº 13.146, de 06 de julho de 2015. Institui a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Estatuto da Pessoa com Deficiência). *Diário Oficial da República Federativa do Brasil*. https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2015/lei/l13146.htm
- [7] Robert G Brookshire. 2006. Teaching uml database modeling to visually impaired students. *Issues in Information Systems* 7, 1, 98–101.
- [8] Dino Capovilla, Andreas Mühlhling, and Peter Hubwieser. 2015. How learning styles in CS can foster inclusion of visually impaired students. In *2015 International Conference on Learning and Teaching in Computing and Engineering*. IEEE, 187–192.
- [9] Denise Molon Castanho and Soraia Napoleão Freitas. 2006. Inclusão e prática docente no ensino superior. *Revista Educação Especial* 27, 85–92.
- [10] IBGE Censo. 2010. Disponível em: <<http://www.censo2010.ibge.gov.br/>>. Acesso em Out. 19, 2020.
- [11] Ana Paula Camilo Ciantelli and Lúcia Pereira Leite. 2016. Ações exercidas pelos núcleos de acessibilidade nas universidades federais brasileiras. *Revista brasileira de educação especial* 22, 413–428.
- [12] Priscila Moreira Corrêa. 2014. Acessibilidade no ensino superior: instrumento para avaliação, satisfação dos alunos com deficiência e percepção de coordenadores de cursos. *Universidade Estadual Paulista (UNESP)*, 451–451.
- [13] Wesley Pereira da Silva, Gerson de Souza Mól, and Ramon de Oliveira Santana. 2020. O uso da ferramenta formulários do Google para pesquisas com pessoas com deficiência visual. *Revista Pesquisa Qualitativa* 8, 17, 221–235.
- [14] Maria Luísa Guillaumon Emmel, Gabriela Gomes, and Juliana Pedrosa Bauab. 2010. Universidade com acessibilidade: eliminando barreiras e promovendo a inclusão em uma universidade pública brasileira. *Rev. bras. ciênc. saúde*, 7–20.
- [15] PD Fernandes and VRM Souza. 2012. Acessibilidade e Ensino Superior: Estudo de caso na Universidade Federal de Sergipe. *Scientia Plena* 8, 10.
- [16] Joan M Francioni and Ann C Smith. 2002. Computer science accessibility for students with visual disabilities. In *Proceedings of the 33rd SIGCSE technical symposium on Computer science education*. 91–95.
- [17] Raquel Araújo Bonfim Garcia, Ana Paula Siltrão Bacarin, and Nilza Sanches Tesaro Leonardo. 2018. Acessibilidade e permanência na educação superior: percepção de estudantes com deficiência. *Psicologia Escolar e Educacional* 22, 33–40.
- [18] Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira INEP. 2019. Resumo Técnico: Censo da Educação Superior 2018.
- [19] Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira INEP. 2020. Resumo Técnico: Censo da Educação Superior 2019.
- [20] Dionísia Aparecida Cusin Lamônica, Pedro Araújo-Filho, Simone Berriel Joaquim Simomelli, Vera Lygia Santos Butignoli Caetano, Márcia Regina Rodrigues Regina, and Denise Maria Regiani. 2008. Acessibilidade em ambiente universitário: identificação de barreiras arquitetônicas no campus da USP de Bauru. *Revista Brasileira de Educação Especial* 14, 177–188.
- [21] Leandro Luque, Leônidas O Brandão, Elisabeti Kira, and Anarosa AF Brandão. 2018. On the inclusion of learners with visual impairment in computing education programs in brazil: practices of educators and perceptions of visually impaired learners. *Journal of the Brazilian Computer Society* 24, 1, 1–12.
- [22] Diléia Aparecida Martins, Lúcia Pereira Leite, and Cristina Broglia Feitosa de Lacerda. 2015. Políticas públicas para acesso de pessoas com deficiência ao ensino superior brasileiro: uma análise de indicadores educacionais. *Ensaio: avaliação e políticas públicas em educação* 23, 984–1014.
- [23] Alberto Angel Mazzoni, Elisabeth Fátima Torres, and José Marcos Bastos Andrade. 2001. Admissão e permanência de estudantes com necessidades educacionais especiais no ensino superior. *Acta Scientiarum. Human and Social Sciences* 23, 121–126.
- [24] Declan McMullen and Donal Fitzpatrick. 2009. Autonomous access to graphics for visually impaired learners. *Irish Educational Technology User's*.
- [25] Lei Ministério da Educação. 1996. Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional.
- [26] Charles B Owen, Sarah Coburn, and Jordyn Castor. 2014. Teaching modern object-oriented programming to the blind: an instructor and student experience. In *2014 ASEE Annual Conference & Exposition*. 24–1167.
- [27] Luciano TE Pansanato, Christiane E Silva, and Luzia Rodrigues. 2012. Uma experiência de inclusão de estudante cego na educação superior em computação. In *XX Workshop sobre Educação em Computação*.
- [28] Rosamaria Reo Pereira, Simone Souza da Costa Silva, Rosana Assef Faciola, Fernando Augusto Ramos Pontes, and Maély Ferreira Holanda Ramos. 2016. Inclusão de estudantes com deficiência no ensino superior: uma revisão sistemática. *Revista Educação Especial* 1, 1, 147–160.
- [29] Rafaela Robe, Bruna Poletto Salton, and Sílvia Bertagnolli. 2020. Recursos Pedagógicos para o Ensino de Programação de Estudantes com Deficiência Visual: uma revisão sistemática da literatura. *RENOTE* 18, 1.
- [30] Romeu Kazumi Sasaki. 2003. Inclusão no lazer e turismo: em busca da qualidade de vida. *São Paulo: Áurea*.
- [31] Janaina Silva, Juliana Cristina Braga, and Rafael Damaceno. 2015. Estudo de aplicativos móveis para deficientes visuais no âmbito acadêmico. In *Brazilian Symposium on Computers in Education (Simpósio Brasileiro de Informática na Educação-SBIE)*, Vol. 26. 722.
- [32] Susan Stainback and Stainback William. 1999. Inclusão: um guia para educadores. In *Inclusão: um guia para educadores*. 451–451.
- [33] Jeremy Sydik. 2007. *Design Accessible Web Sites: 36 Keys to Creating Content for All Audiences and Platforms (Pragmatic Programmers)*. Pragmatic Bookshelf.
- [34] Simone Aparecida Tizotto and José Dutra de Oliveira Neto. 2010. Design universal: solução para a acessibilidade no ensino superior a distância. In *Congresso Internacional de Educação a Distância*.
- [35] Marcelo Sales Valerio. 2019. Acessibilidade Toolkit: Entendendo de uma vez por todas a WCAG. In *Anais Estendidos do XVIII Simpósio Brasileiro sobre Fatores Humanos em Sistemas Computacionais*. SBC, 13–14.
- [36] Gregg C. Vanderheiden. 1993. Making Software More Accessible for People with Disabilities: A White Paper on the Design of Software Application Programs to Increase Their Accessibility for People with Disabilities. *SIGCAPH Comput. Phys. Handicap*. 47, 2–32.
- [37] Ethan Watrall and Jeff Siarto. 2008. *Head first web design*. "O'Reilly Media, Inc".
- [38] WHO et al. 2011. *World report on disability 2011*. World Health Organization.
- [39] Claes Wohlin. 2014. Guidelines for snowballing in systematic literature studies and a replication in software engineering. In *Proceedings of the 18th international conference on evaluation and assessment in software engineering*. 1–10.
- [40] Avelino Francisco Zorzo, Daltrô Nunes, Eivaldo Matos, Igor Steinmacher, Renata Mendes de Araujo, Ronaldo Correia, and Simone Martins. 2017. Referenciais de Formação para os Cursos de Graduação em Computação.