

ANÁLISE DA ACESSIBILIDADE VISUAL DOS LIVROS UTILIZADOS DURANTE A DISCIPLINA DE ZOOLOGIA GERAL EM UMA INSTITUIÇÃO PÚBLICA DE ENSINO SUPERIOR

Vitor Emanuel Santana Silva ¹
Eryka Vitoria Nascimento Fernandes ²
Claudia Lúcia Alves ³

RESUMO

Esta pesquisa se justifica pela necessidade de promover inclusão e igualdade de oportunidades educacionais para alunos com deficiência visual. A falta de recursos assistivos como imagens descritas e ampliadas, áudiobooks, livros em braille, ou acessíveis aos leitores de tela como NVDA e TALKBACK, comprometem o acesso do discente aos conhecimentos propostos pela ementa da disciplina cursada, impactando negativamente o desenvolvimento acadêmico e as perspectivas profissionais desses estudantes. O objetivo principal é identificar se os recursos visuais presentes nos livros utilizados durante a disciplina de Zoologia I e II são acessíveis aos alunos com deficiência visual, identificando as barreiras visuais enfrentadas pelos alunos com deficiência visual, propõe-se a análise tanto da acessibilidade imagética dos livros da biblioteca física considerando o tamanho da letra e se as imagens possuem descrições, quanto acessibilidade aos leitores de tela e qualidade de ampliação dos livros da biblioteca virtual utilizados durante a disciplina de Zoologia Geral I e II. A pesquisa revelou falhas na acessibilidade dos materiais de Zoologia, com ausência de descrições adequadas para imagens e falta de livros em Braille na biblioteca física. Na biblioteca digital, apesar da compatibilidade com leitores de tela, dificuldades de navegação persistem, e a ampliação das imagens é limitada. Essas lacunas destacam a necessidade de descrições visuais detalhadas, imagens de alta qualidade e revisão do layout dos materiais. Conclui-se que a acessibilidade educacional deve ser encarada como um compromisso contínuo das instituições de ensino, envolvendo esforços de adaptação dos materiais didáticos, capacitação dos profissionais da educação e integração de tecnologias assistivas.

Palavras-chave: Acessibilidade, Deficiência Visual, Ensino Superior, Inclusão, Tecnologias Assistivas.

INTRODUÇÃO

Os materiais acessíveis são indispensáveis durante o processo de ensino-aprendizagem de alunos com deficiência visual, pois garantem a inclusão desses estudantes nos ambientes educacionais, seja na educação básica ou no ensino superior. Contudo, grande parte dos materiais presentes nesses ambientes não contempla essas

¹ Graduando do Curso de Ciências Biológicas da Universidade Estadual da Região Tocantina Do Maranhão - MA, Vitoremanuelasantanasilva@email.com;

² Graduado pelo Curso de História da Universidade Estadual da Região Tocantina Do Maranhão - MA, erykafernandes.20180001899@uemasul.edu.br;

³ Doutora pelo Curso de Pedagogia da Universidade Federal Do Piauí - PI, claudia.alves@uemasul.edu.br;

necessidades, e essa escassez de materiais acessíveis se intensifica nos ambientes de ensino superior, prejudicando o processo formativo dos discentes com deficiência visual, seja cegueira ou baixa visão.

De acordo com Borges e Viana (2020), a falta de materiais acessíveis implica diretamente no acesso à informação, interferindo no desenvolvimento educacional autônomo desse estudante. A acessibilidade dos materiais pedagógicos utilizados nos ambientes educacionais é um dos principais instrumentos de acesso às informações contidas em determinados materiais, independentemente das limitações físicas e sensoriais do acadêmico.

Diante disso, este trabalho trata de uma análise da acessibilidade de 10 (dez) livros presentes tanto na biblioteca física quanto na virtual, utilizados durante as disciplinas de Zoologia I e II do curso de Ciências Biológicas de uma instituição pública, que conta com dois alunos com deficiência visual matriculados: um com cegueira e outro com baixa visão. Um deles é discente do curso de Ciências Biológicas. Assim, o objetivo principal deste trabalho é identificar se os recursos visuais presentes nos livros utilizados nas disciplinas supracitadas são acessíveis para alunos com deficiência visual.

É válido pontuar que existe um critério de verificação para garantir que os materiais pedagógicos, como livros físicos e virtuais, estejam adaptados às necessidades de alunos com cegueira ou baixa visão. Uma das primeiras etapas de verificação, por exemplo, de livros digitais acessíveis para pessoas com baixa visão, é analisar se esses livros possibilitam programas próprios para a ampliação da fonte, para que deficientes com pouco resíduo visual consigam ler (Neto e Araújo, 2013). É preciso verificar também se as imagens estão com boa resolução e se possuem descrição/audiodescrição, pois, por meio desse processo, é possível transformar em palavras aquilo que está exibido no plano visual do material. Para uma pessoa cega, o processo de verificação do livro digital concentra-se também na descrição/audiodescrição e na acessibilidade aos leitores de tela, como NVDA e o leitor de tela do próprio ambiente que fornece esse material.

Dessa forma, inicialmente nos concentramos nos livros físicos presentes na instituição, e posteriormente analisamos os livros virtuais disponíveis na biblioteca da mesma. Os critérios utilizados para a análise da usabilidade e do acesso das pessoas com baixa visão a esse material foram baseados no tamanho da fonte, pois as versões físicas dos exemplares não possuem ampliação imediata como nos livros digitais. De acordo com o Manual de Acessibilidade de Materiais produzido pelo Instituto Benjamin Constant, a fonte dos materiais físicos deve ser acessível a pessoas com baixa visão,

utilizando as fontes Arial ou Tahoma, com tamanho mínimo de 16 (dezesseis). Quando os livros estão em versão digital, checamos a qualidade da ampliação, contraste e qualidade do zoom. Além disso, também analisamos a qualidade imagética desse material, bem como a descrição das imagens.

Em relação à acessibilidade de pessoas cegas, verificamos se havia versões em braille dos exemplares selecionados, descrições de imagem e se os leitores de tela, como NVDA e o próprio leitor da biblioteca virtual da instituição, ofereciam plena acessibilidade.

Constatamos que grande parte dos livros físicos e virtuais analisados não possui total acessibilidade, apresentando sempre alguma inadequação que prejudica o acesso do aluno com deficiência visual ao conteúdo. Notamos que essas incongruências se intensificam de modo mais evidente em livros físicos, pois estes não possuem descrições de imagem, apenas legendas que não fornecem uma descrição adequada. As problemáticas também aparecem no campo estrutural da confecção dos livros, ou seja, no tamanho das fontes, tipo de letra e disposição dos textos; nenhum dos exemplares físicos utilizados possui uma versão em braille.

Assim, os resultados apresentados nos direcionam para as seguintes conclusões: quanto à acessibilidade dos livros digitais presentes na biblioteca da instituição, notamos que o processo de acessibilidade continua em construção. Os livros analisados na biblioteca virtual apresentam algumas acessibilidades, como alto contraste, leitor de tela e acessibilidade parcial ao leitor de tela NVDA. No entanto, não apresentam descrições de imagens, e notamos algumas problemáticas relacionadas ao sintetizador de voz da própria biblioteca.

Referente aos livros físicos, as problemáticas são ainda maiores. Apesar de estarem à disposição na biblioteca física, eles não possuem nenhuma acessibilidade para pessoas cegas. Já para pessoas com baixa visão, de acordo com o resíduo visual, é possível acessar as imagens; no entanto, o tamanho das letras, disposição dos textos, tamanho das imagens e sua qualidade comprometem o acesso dos acadêmicos ao material.

Assim, é preciso refletir sobre as adequações dos materiais pedagógicos produzidos e utilizados pelas instituições de ensino para garantir o pleno acesso dos alunos com deficiência visual. Apesar de termos notado alguns avanços na acessibilidade dos livros virtuais presentes na plataforma da instituição, algumas questões precisam ser melhoradas para garantir o pleno acesso desses acadêmicos. Quanto aos livros físicos, precisam de readequação para garantir uma acessibilidade total. Por fim, ressaltamos a

necessidade de se pensar em livros que sejam plenamente acessíveis não só para esse público, mas para todos os discentes que possuem deficiência, promovendo, assim, a autonomia e a permanência desses estudantes nas instituições de ensino superior.

METODOLOGIA

Esta pesquisa foi conduzida como uma pesquisa documental com abordagem qualitativa, visando investigar a acessibilidade dos livros utilizados nas disciplinas de Zoologia I e II do curso de Ciências Biológicas de uma universidade pública. O objetivo foi identificar se os recursos presentes nesses livros, tanto físicos quanto digitais, são acessíveis aos estudantes com deficiência visual, promovendo uma educação inclusiva e igualitária. Os livros analisados estão listados nas Tabelas 1 e 2, com suas referências completas apresentadas na seção de Referências Bibliográficas.

A pesquisa foi realizada na biblioteca física e na plataforma virtual. Os materiais avaliados consistem em livros recomendados para as disciplinas de Zoologia I e II, considerando a importância desses conteúdos no curso de Ciências Biológicas. A investigação abrangeu tanto exemplares impressos quanto digitais, uma vez que cada formato demanda diferentes recursos de acessibilidade para atender às necessidades de alunos com deficiência visual ou baixa visão.

Nos exemplares físicos, foram verificadas as seguintes características: disponibilidade: tamanho da fonte avaliando se atende ao mínimo de 12 a 24 pontos recomendado para leitura acessível, e a qualidade das imagens, observando sua nitidez, resolução e tamanho. Também foi analisada a existência de descrições de imagens, indispensáveis para a compreensão do conteúdo visual por estudantes com deficiência visual. Nos casos em que essas descrições estavam presentes, verificamos sua qualidade, considerando clareza e precisão. Por fim, foi avaliada a disponibilidade em braille, verificando se o livro possui uma versão alternativa para alunos com cegueira total.

Nos exemplares digitais da biblioteca virtual, a pesquisa contemplou inicialmente a disponibilidade do material na plataforma. A compatibilidade com NVDA e TalkBack foi verificada, já que essas ferramentas são amplamente utilizadas por alunos com deficiência visual. Também foi analisada a qualidade da ampliação de texto, considerando se a leitura permanecia clara e legível em tamanhos maiores. A ampliação de imagens foi avaliada para garantir que as figuras permanecessem nítidas mesmo após o zoom. Por

fim, a pesquisa verificou a presença de descrições alternativas para imagens, essenciais para que o conteúdo visual possa ser interpretado por meio de leitores de tela.

Os dados coletados foram organizados em tabelas, permitindo uma visão clara das barreiras e potencialidades de cada material analisado. A análise qualitativa possibilitou descrever de forma detalhada a acessibilidade dos recursos e a adequação dos livros às necessidades dos alunos. O método seguiu critérios rigorosos, assegurando que todas as características analisadas fossem registradas de forma precisa e objetiva.

A metodologia aqui descrita permitiu investigar de forma estruturada e abrangente os aspectos relacionados à acessibilidade dos livros utilizados nas disciplinas de Zoologia I e II. A abordagem qualitativa, centrada na análise documental dos materiais físicos e digitais, foi essencial para identificar potenciais barreiras e apontar caminhos para aprimorar a inclusão no ensino superior.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O presente trabalho teve como objetivo analisar a acessibilidade dos livros utilizados na disciplina de Zoologia, visando identificar lacunas que possam prejudicar a inclusão de estudantes com deficiência visual. A pergunta de pesquisa central abordou quais elementos da acessibilidade estão presentes ou ausentes nos materiais disponíveis, considerando as necessidades específicas desse público.

Tabela 1 Análise dos Livros Disponíveis na Biblioteca Física

Título do Livro	Tamanho da Fonte	Qualidade e Tamanho das Imagens	Existência de Descrições de Imagens	Qualidade das Descrições	Disponibilidade em Braille
Invertebrados	12 pt	Boa - As imagens possuem boa resolução, mas o tamanho prejudica a visualização. As palavras interligadas às	Não	Todas as imagens possuem legendas e legendas não são descrições	Não

		imagens são pequenas e de visualização complicada.			
Princípios integrados de zoologia	12 pt	Satisfatória – As imagens ampliadas são legíveis, mas com perda mínima de detalhes.	Não	Todas as imagens possuem legendas e legendas não são descrições	Não
Comportamento animal: uma abordagem evolutiva	12 pt	Satisfatória – As imagens ampliadas são legíveis, mas com perda mínima de detalhes.	Não	Todas as imagens possuem legendas e legendas não são descrições	Não
Insetos: fundamentos da entomologia	12 pt	Satisfatória – As imagens ampliadas são legíveis, mas com perda mínima de detalhes.	Não	Todas as imagens possuem legendas e legendas não são descrições	Não

Os resultados da pesquisa indicaram preocupações significativas em relação à acessibilidade dos materiais. A análise da Tabela 1 de Livros da Biblioteca Física revelou que a maioria dos livros não apresenta descrições adequadas de imagens, uma lacuna que compromete a compreensão do conteúdo visual por parte de estudantes com deficiência visual. Embora algumas obras contenham legendas, estas não oferecem informações suficientes para que os alunos possam compreender o que é apresentado visualmente.

Essa situação é corroborada pela literatura, que destaca que a escolha de fontes adequadas e a organização do layout são elementos cruciais para garantir a leitura fluida e confortável por parte de estudantes com baixa visão (Costa; Chalhub, 2021).

A análise também evidenciou variações significativas na qualidade e no tamanho das imagens. Enquanto algumas publicações apresentaram imagens com boa resolução, outras apresentaram qualidade inferior, dificultando a visualização, especialmente para indivíduos com baixa visão. A utilização de uma fonte de 12 pontos, considerada padrão, não é suficiente para garantir a acessibilidade, visto que a disposição em colunas e a presença de fontes menores em legendas podem prejudicar a leitura. Esta constatação reforça a necessidade de revisar os materiais, garantindo que a tipografia utilizada atenda aos critérios de acessibilidade.

Outro ponto crítico observado foi a total ausência de livros em Braille na biblioteca, o que limita severamente o acesso à informação para alunos com cegueira total. (Santos et al, 2020). afirmam que "a pessoa diagnosticada com deficiência visual não implica ser totalmente cega, e sim que ela está dentro de uma das subclasses citadas anteriormente", enfatizando a importância de proporcionar alternativas de acesso ao conhecimento a todos os alunos, independentemente de suas condições visuais.

Tabela 2 Análise dos Livros Disponíveis na Biblioteca Virtual

Título do Livro	Compatibilidade com NVDA	Compatibilidade com TalkBack	Qualidade da Ampliação de Texto	Qualidade da Ampliação de Imagens	Presença de Descrições Alternativas para Imagens
Invertebrados	Sim	Sim	Boa – O texto ampliado é claro, nítido e legível, mantendo todos os detalhes.	Satisfatória – As imagens ampliadas são legíveis, mas com perda mínima de detalhes.	Não
Princípios integrados de zoologia	Sim	Sim	Boa – O texto ampliado é claro, nítido e	Satisfatória – As imagens ampliadas são	Não

			legível, mantendo todos os detalhes.	legíveis, mas com perda mínima de detalhes.	
Zoologia dos Invertebrados	Sim	Sim	Boa – O texto ampliado é claro, nítido e legível, mantendo todos os detalhes.	Satisfatória – As imagens ampliadas são legíveis, mas com perda mínima de detalhes.	Não
Comportamento animal: uma abordagem evolutiva	Não	Não	Boa – O texto ampliado é claro, nítido e legível, mantendo todos os detalhes.	Boa – As imagens ampliadas são nítidas e mantêm todos os detalhes.	Não
Biologia dos invertebrados	Não	Não	Boa – O texto ampliado é claro, nítido e legível, mantendo todos os detalhes.	Boa – As imagens ampliadas são nítidas e mantêm todos os detalhes.	Não
Biologia de Campbell	Sim	Sim	Boa – O texto ampliado é claro, nítido e legível, mantendo todos os detalhes.	Satisfatória – As imagens ampliadas são legíveis, mas com perda mínima de detalhes.	Não

Coletânea de termos técnicos de entomologia: incluindo filogenia, ecologia e nomenclatura zoológica	Sim	Sim	Boa – O texto ampliado é claro, nítido e legível, mantendo todos os detalhes.	Satisfatória – As imagens ampliadas são legíveis, mas com perda mínima de detalhes.	Não
Insetos: fundamentos da entomologia	Sim	Sim	Boa – O texto ampliado é claro, nítido e legível, mantendo todos os detalhes.	Satisfatória – As imagens ampliadas são legíveis, mas com perda mínima de detalhes.	Não

Adicionalmente, a análise dos livros digitais revelou lacunas significativas em relação à acessibilidade na Tabela 2. Embora a compatibilidade com leitores de tela seja predominante, a navegação na plataforma apresenta desafios para aqueles que dependem do teclado em vez do mouse. Embora a ampliação de texto nos livros digitais tenha sido considerada satisfatória, a ampliação de imagens apresenta resultados variados, com algumas imagens perdendo detalhes importantes. A total ausência de descrições alternativas para imagens limita ainda mais a acessibilidade dos livros digitais, já que, sem essas descrições, pessoas cegas não conseguem compreender o conteúdo visual.

Além disso, a função de texto para voz, embora útil, enfrenta problemas de qualidade, como erros na pronúncia das vozes sintéticas, que comprometem a compreensão do material. Essa questão é ainda mais crítica quando a formatação de alguns livros em formato de imagem inviabiliza a leitura por meio de leitores de tela, restringindo a acessibilidade apenas à função de texto para voz. Estudos indicam que "a

artificialidade na fala dos sintetizadores de voz pode comprometer a imersão na leitura, a capacidade de concentração e a compreensão de nuances e emoções presentes no texto" (Neto; Araújo, 2013).

Portanto, as evidências apontam para a necessidade urgente de implementar ações que melhorem a acessibilidade na biblioteca física e digital. Isso inclui a inclusão de descrições detalhadas de imagens, a utilização de imagens de alta qualidade, a oferta de livros em Braille, e a revisão geral do layout dos materiais. A implementação de práticas inclusivas é fundamental não apenas para beneficiar os alunos com deficiência visual, mas também para promover uma cultura de diversidade e inclusão no ambiente acadêmico.

Em suma, a combinação dos resultados das análises da biblioteca física e digital revela um panorama desafiador, mas, ao mesmo tempo, repleto de possibilidades para a melhoria da acessibilidade. Recomenda-se que futuras pesquisas avancem na discussão dos desafios de acessibilidade, na comparação de recursos disponíveis e na proposição de melhorias concretas para as plataformas e materiais oferecidos, garantindo assim um acesso equitativo ao conhecimento.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A análise da acessibilidade dos livros utilizados na disciplina de Zoologia Geral evidencia desafios e avanços na inclusão de estudantes com deficiência visual. Os resultados apontam que, apesar de algumas melhorias nos recursos digitais, ainda há barreiras significativas tanto nos livros físicos quanto nos digitais, que dificultam o acesso pleno desses estudantes ao conteúdo acadêmico.

Essa pesquisa reafirma a importância de promover uma cultura de inclusão no ensino superior, onde todos os materiais pedagógicos sejam adaptados para atender às necessidades de estudantes com deficiência visual. Para isso, é fundamental que as instituições de ensino revisem suas práticas e adotem políticas que garantam a acessibilidade total, não apenas visando cumprir exigências legais, mas para assegurar a igualdade de oportunidades no acesso à educação. Além disso, as melhorias propostas para os materiais analisados têm o potencial de beneficiar toda a comunidade acadêmica, incentivando uma abordagem pedagógica mais inclusiva e sensível às diversidades presentes no ambiente educacional.

Portanto, conclui-se que a acessibilidade educacional deve ser encarada como um compromisso contínuo das instituições de ensino, envolvendo esforços de adaptação dos materiais didáticos, capacitação dos profissionais da educação e integração de tecnologias assistivas. Tais ações são fundamentais para que a educação superior seja um espaço verdadeiramente inclusivo, onde todos os estudantes, independentemente de suas condições sensoriais, possam desenvolver suas habilidades e alcançar seu pleno potencial acadêmico e profissional.

REFERÊNCIAS

- ALCOCK, J. Comportamento Animal: Uma Abordagem Evolutiva. 9. ed. Artmed, 2009. 606 p. ISBN: 9788526324456.
- BARNES, R. S. K. et al. Os Invertebrados: Uma Nova Síntese. 2. ed. Atheneu Editora, 2008. 495 p. ISBN: 9788574541051.
- BORGES, P. P.; VIANNA, C. S. A inclusão de estudantes com deficiência visual no Ensino Superior em cursos de exatas: um relato de caso. Revista Ensino da Matemática em Debate, São Paulo, v. 7, n. 3, p. 376-402, 2020.
- BRUSCA, R. C.; MORRE, W.; SHUSTER, S. M. Invertebrados. 3. ed. Guanabara Koogan, 2018. 1010 p. ISBN: 9788527731997.
- BUZZI, Z. J. Coletânea de Termos Técnicos de Entomologia. 2. ed. UFPR, 2015. 230 p. ISBN: 9788584800070.
- COSTA, A. C. DE A.; CHALHUB, T. O uso das tecnologias assistivas na mediação da informação em biblioteca escolar: acessibilidade para alunos com deficiência visual. Biblioteca Escolar em Revista, v. 7, n. 2, p. 1–16, 21 jun. 2021.
- DELLA LÍBERA, B.; OLIVEIRA JUNIOR, J. F. de; SILVA, V. F. da. Introdução às Tecnologias Educacionais Digitais Aplicadas à Deficiência Visual: Módulo 3: Documentos digitais acessíveis. Rio de Janeiro: Instituto Benjamin Constant, 2023.
- FRANSOZO, A. Zoologia dos Invertebrados. 1. ed. Roca, 2020. 661 p. ISBN: 9788527728065.
- GULLAN, P. J.; CRANSTON, P. S. Insetos: Fundamentos da Entomologia. 5. ed. Roca, 2019. 441 p. ISBN: 9788527730952.
- HICKMAN JR., C. P. et al. Princípios Integrados de Zoologia. 16. ed. Guanabara Koogan, 2019. 939 p. ISBN: 9788527729369.
- MACHADO, D. C. Biologia de Campbell. 10. ed. Artmed, 2015. 1442 p. ISBN: 9788582712160.



NETO, S. F. D. S.; ARAÚJO, W. J. D. Avaliação de sintetizadores de voz para leitura em livros digitais. *Biblios Journal of Librarianship and Information Science*, n. 51, p. 78–90, 4 jul. 2013.

PECHENIK, J. A. *Biologia dos Invertebrados*. 7. ed. AMGH, 2016. 606 p. ISBN: 9788580555806.

SANTOS, F. M. DOS; MORAES, M. E. L. DE; SALES, E. R. DE. Livros sensoriais e possibilidades no ensino de alunos com deficiência visual. *Pesquisa e Ensino*, v. 1, p. e202005–e202005, 10 mar. 2020.

VILLELA, M. M. *Glossário de Zoologia*. 2. ed. Atheneu, 2019. 272 p. ISBN: 9788538810483.