

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS  
INSTITUTO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE  
LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS**

**JOSEFA CAROLINE DA SILVA**

**O USO DAS TECNOLOGIAS DIGITAIS DE INFORMAÇÃO E DA COMUNICAÇÃO  
NO ENSINO DE PARASITOLOGIA PARA ALUNOS COM DEFICIÊNCIA VISUAL:  
uma Revisão Sistemática e proposta metodológica**

**MACEIÓ  
2023**

**JOSEFA CAROLINE DA SILVA**

**O USO DAS TECNOLOGIAS DIGITAIS DE INFORMAÇÃO E DA COMUNICAÇÃO  
NO ENSINO DE PARASITOLOGIA PARA ALUNOS COM DEFICIÊNCIA VISUAL:  
uma revisão sistemática e proposta metodológica**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à  
Coordenação da Licenciatura em Ciências  
Biológicas do Instituto de Ciências da  
Universidade Federal de Alagoas, como  
requisito parcial à obtenção do título de  
Licenciada em Ciências Biológicas.

Orientador: Prof. Dr. Müller Ribeiro Andrade

**MACEIÓ - AL**

**2023**

**Catálogo na Fonte**  
**Universidade Federal de Alagoas**  
**Biblioteca Central**  
**Divisão de Tratamento Técnico**

Bibliotecário: Marcelino de Carvalho Freitas Neto – CRB-4 – 1767

S586u Silva, Josefa Caroline da.  
O uso das tecnologias digitais de informação e da comunicação no ensino de parasitologia para alunos com deficiência visual : uma revisão sistemática e proposta metodológica / Josefa Caroline da Silva. – Maceió, 2023.  
53 f. : il.

Orientador: Müller Ribeiro Andrade.  
Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso em Ciências Biológicas: licenciatura) – Universidade Federal de Alagoas. Instituto de Ciências Biológicas e da Saúde. Maceió, 2023.

Bibliografia: f. 48-53.

1. Transtornos da visão. 2. Educação. 3. Parasitologia. I. Título.

CDU: 372.859.169

Dedico este trabalho a DEUS, que me sustentou ao longo do processo de caminhada acadêmica, proporcionando momentos e aprendizagens indescritíveis. Ofereço especialmente a minha família, que são a minha base e inspiração.

## AGRADECIMENTOS

Inicialmente quero agradecer a Deus, por me conceder chegar até aqui, sendo minha força, proteção e responsável pelo direcionamento ao longo da graduação.

Agradeço de forma singela a minha mãe, Maria Cícera da Conceição por ser exemplo e inspiração pela busca de dias melhores através da educação.

Aproveito para ressaltar e agradecer a toda a minha família, por todo o suporte durante os anos de faculdade.

Agradeço ainda, ao meu namorado, Gabriel Freitas Correia por todo o incentivo e apoio durante o processo de graduação.

De forma ampla, agradeço a todos os colegas de turma, por toda a partilha de conhecimento, em especial a Andressa Cristhyne Ferreira dos Santos, Maria Jordana Cavalcanti e Luiz Henrique Ferreira dos Santos, por todo o apoio, alegria e ensinamentos ao longo da graduação.

Agradeço de forma sincera ao meu orientador, Müller Ribeiro Andrade por toda a paciência, direcionamento, conselhos e apoio em meio aos desafios desse projeto.

Aproveito o espaço para agradecer a banca de examinadores, Wagner José Nascimento e Aleilson da Silva Rodrigues, pela disposição nesse momento crucial da minha formação crucial acadêmica, assim como as orientações de cunho essencial para finalização deste ciclo.

Assim como a todos os professores que deixaram registrado seus ensinamentos durante as aulas ao longo da minha graduação, todo ensinamento e orientação, serei sempre grata.

Assim como, agradecer a toda a coordenação do curso, pelo preparo através da vida acadêmica para o perfil profissional que nos é designado pós formação.

“Inclusão não é colocar um aluno especial juntos com os demais, mas sim incluir o mesmo a turma sem medir seus limites. Suas limitações não definem sua capacidade de desenvolvimento.”  
(Fernando Castellari)

## RESUMO

As instituições de ensino possuem uma demanda significativa de alunos com algum tipo de deficiência, a utilização de Tecnologias Assistivas emerge de forma significativa no processo de aprendizagem, comunicação e acessibilidade. Na área da Parasitologia, o ensino de seus conteúdos perpassa pelo uso da visualidade seja na observação dos ciclos de vidas dos parasitos, bem como na morfologia dos organismos, excluindo do processo de ensino-aprendizagem pessoas como deficiência visual. O presente trabalho é composto de por duas partes independentes, mas complementares. Na primeira, apresenta-se uma Revisão Sistemática da Literatura em prol da identificação de trabalhos já publicados que abordem o Ensino de Parasitologia para alunos com deficiência visual, por meio das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação nas esferas de ensino fundamental, médio e superior. Consecutivamente, surge após a obtenção dos resultados a sugestão de uma proposta metodológica de um Laboratório Inclusivo de Parasitologia, denominado LabPARAtodos, da Universidade Federal de Alagoas, que desenvolve a audiodescrição de lâminas parasitológicas para uma aprendizagem de qualidade na disciplina de Parasitologia proporcionando um ambiente acolhedor e realista na medida do possível. A pesquisa evidenciou a não obtenção de materiais referente à temática, destacando uma lacuna na descrição de alternativas metodológicas para ensino dos conteúdos de Parasitologia para alunos cegos, por meios das TIDCs. Surgindo o laboratório como proposta de audiodescrição de imagens das formas de vida parasitária padronizada, visando a transformação do visual em imagético. Assim, a pesquisa espera contribuir de forma significativa no pensamento pedagógico, visando a junção da inclusão e o ensino de Parasitologia, na compreensão das necessidades específicas e conjuntas dos alunos portadores de deficiência visual.

**Palavras-chave:** Deficiente Visual; Educação; Parasitologia.

## ABSTRACT

Educational institutions have a significant demand from students with some type of disability, and the use of Assistive Technologies emerges significantly in the process of learning, communication and accessibility. In the area of Parasitology, the teaching of its contents permeates the use of visuality, whether in observing the life cycles of parasites, as well as in the morphology of organisms, excluding people with visual impairment from the teaching-learning process. This work is composed of two independent but complementary parts. In the first, a Systematic Review of the Literature is presented in order to identify previously published works that address the Teaching of Parasitology for visually impaired students, through Digital Information and Communication Technologies in the spheres of elementary, secondary and higher education. Consecutively, after obtaining the results, the suggestion of a methodological proposal for an Inclusive Laboratory of Parasitology, called LabPARAtodos, from the Federal University of Alagoas, which develops the audio description of parasitological slides for quality learning in the discipline of Parasitology, providing a welcoming environment. and realistic as possible. The research showed that materials related to the theme were not obtained, highlighting a gap in the description of methodological alternatives for teaching Parasitology content for blind students, through TIDCs. The laboratory emerged as a proposal for the audio description of images of standardized parasitic life forms, aiming at transforming the visual into imagery. Thus, the research hopes to make a significant contribution to pedagogical thinking, aiming at joining inclusion and the teaching of Parasitology, in understanding the specific and joint needs of students with visual impairments.

**Palavras-chave:** Visually Impaired; Education; Parasitology.

## LISTA DE QUADROS

**Quadro 1** - Descritores/ Palavras Chaves / *Strings* utilizados nas bases de dados.

**Quadro 2** – Exemplo dos elementos que compõem a descrição técnica dos parasitos no Protocolo Operacional Padrão para audiodescrição.

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AD - Audiodescrição

AEE - Atendimento Educacional Especializado

BDTD - Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações

DV - Deficiência Visual

Enem - Exame Nacional do Ensino Médio

FACE – Instituto de Assistência a Criança Cega

IBC - Instituto Benjamin Constant

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

IES - Instituições de Ensino Superior

IFES - Instituições Federais de Ensino Superior

JAWS - Job Access With Speech

LBI - Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência

LDB - Lei de Diretrizes e Bases da Educação

MEC - Ministério da Educação

MV - Microscópio Virtual

NAC - Núcleo de Acessibilidade

NAC - Núcleo de Acessibilidade da UFAL

NCE - Núcleo de Computação Eletrônica

NVDA - Non Visual Desktop Access

OMS - Organização Mundial da Saúde

PCD - Pessoa com Deficiência

PIBIC - Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica

PIBITI - Programa Institucional de Bolsas de Iniciação em Desenvolvimento Tecnológico e Inovação

PNAES - Plano Nacional de Assistência Estudantil

PNE - Plano Nacional de Educação

POP - Protocolo de Operação Padrão

ProUni - Programa Universidade para Todos

REUNI - Plano de Reestruturação e Expansão das Universidades Federais

RLS - Revisão Sistemática de Literatura

SciELO - Scientific Electronic Library Online

SiSU - Sistema de Seleção Unificada

TA - Tecnologia Assistiva

TDICs - Tecnologias de Informação e Comunicação

TIC - Tecnologias de Informação e Comunicação

UFAL - Universidade Federal de Alagoas

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO</b> .....	<b>14</b>
<b>2. REFERENCIAL TEÓRICO</b> .....	<b>16</b>
2.1. Contexto histórico e políticas públicas da educação inclusiva no Brasil .....	16
2.2. Inclusão no Ensino fundamental e médio.....	19
2.3. Inclusão no ensino superior.....	22
2.4. Uso de tecnologias assistivas no ensino .....	23
2.5. O ensino de Parasitologia e o deficiente visual.....	25
<b>3. METODOLOGIA</b> .....	<b>27</b>
3.1. Procedimentos e técnicas.....	27
3.2. Etapas da revisão sistemática de literatura .....	27
3.3. Proposta metodológica para o ensino de Parasitologia inclusivo.....	31
<b>4. RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	<b>32</b>
4.1. Ausência de TDICS para ensino de Parasitologia.....	32
4.2. Propostas metodológicas baseadas nas TDIC .....	35
4.2.1. Audiodescrição.....	39
<b>5. LabPARATodos - Laboratório Digital e Inclusivo de Parasitologia: proposta de recurso didático para o ensino inclusivo de microscopia parasitológica</b> .....	<b>43</b>
5.1. Procedimentos metodológicos para audiodescrição do LabPARATodos .....	44
<b>6. CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	<b>48</b>
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	<b>49</b>

## 1. INTRODUÇÃO

A educação inclusiva baseia-se em recursos pedagógicos abrangentes, com o intuito de adaptação de propostas didáticas, levando em consideração as necessidades dos estudantes, possibilitando novas alternativas de organização da aprendizagem.

A utilização de materiais didáticos no processo de aprendizagem do aluno deficiente visual, é de suma importância, uma vez que variadas formas de ensino, pautadas em adaptações através de diferentes mecanismos táteis e digitais possibilitam uma aprendizagem mais próxima da realidade e mais humanitária.

A complexidade em temáticas pertinentes a área da saúde, em especial na Parasitologia, consiste por si só em um desafio para qualquer aluno, independente das suas características. Entretanto, especialmente para aqueles com deficiência visual, tornando a abordagem dos temas mais complexos. É importante a utilização de materiais que beneficiem e mantenham os motivados por meios de diferentes mecanismos metodológicos, tais como programas de ensino com o auxílio do computador, adaptação de textos, equipamentos em bom estado e acompanhamento em tempo real.

De acordo com Radabaugh (1993) Para as pessoas com deficiência, a tecnologia torna as coisas possíveis. As tecnologias assistivas permitem ou facilitam a realização de diversas atividades em todas as esferas da vida de uma pessoa com deficiência visual: a educação, a comunicação, o deslocamento, o trabalho, a cultura, o lazer e a prática de esportes.

Sua função principal é transmitir informação sobre o mundo que a cegueira tornou obscuro. Sendo assim, havendo amparo legal e possibilidades tecnológicas, o ambiente escolar precisa estar preparado para receber os alunos deficientes. No que diz respeito àqueles com deficiência visual, o uso de computadores é possível e de grande valia (BOZI e ARREVABENI, 2019, p. 76).

Partindo da necessidade de atualização das práticas pedagógicas nas Instituições de Ensino, nas diferentes esferas de ensino, as Tecnologias de Informação e Comunicação (TDICs) nem sempre são empregadas na aprendizagem do aluno, muitas vezes pela falta de conhecimento do educador e da instituição de ensino, outrora pela difícil acessibilidade a algumas ferramentas nesse processo de conhecimento, principalmente quando o enfoque são alunos portadores de deficiência visual, que é a especificidade desta pesquisa.

A temática norteadora do trabalho trata da relação do ensino de Parasitologia com os discentes que possuem deficiência visual, cegueira ou baixa visão, através de mecanismos de tecnologias assistivas com enfoque nas Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação

(TDICs). Partindo desse pressuposto,, surge como ideal deste projeto a revisão sobre as TDICs utilizadas no ensino de Parasitologia que contemplem os alunos com deficiência, assim como a apresentação uma proposta metodológica de embasada na aplicação da audiodescrição em imagens obtidas de laminas parasitológicas.

Desse modo, como objetivo geral buscou-se desvendar instrumentos e softwares tecnológicos que possam ser adaptados ou que já estão em uso nas Instituições de Ensino visando contribuir para uma aprendizagem de forma mais significativa aos estudantes que possuem deficiência visual, nas diferentes formas de abordagem da temática da parasitologia nas series iniciais de ensino fundamental e médio, uma vez que a disciplina em si não é abordada nesses anos de Ensino Fundamental e Médio, mas sim, destrinchada por temas que abordam o ser humano, o ambiente, as doenças e ciclos de vida. Assim como a disciplina de parasitologia especifica no ensino superior. Realizar uma revisão sobre a aplicação das tecnologias digitais de informação e da comunicação no ensino de Parasitologia para alunos com deficiência visual e descrever uma proposta metodológica inclusiva para o ensino da Parasitologia.

Partindo dos objetivos específicos, seguindo o ideal do trabalho buscou-se identificar as metodologias de ensino baseadas nas TDICs, já utilizadas ou que podem ser incrementadas no ensino de Parasitologia para alunos com deficiência visual no Ensino Fundamental, Médio ou Superior e descrever uma proposta metodológica de ensino de Parasitologia para pessoas com deficiência visual, utilizando TDICs.

## 2. REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1. Contexto histórico e políticas públicas da educação inclusiva no Brasil

De acordo com o documento da Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva (BRASIL, 2008), o atendimento às pessoas com deficiência teve início no Império, com a criação do Imperial Instituto dos Meninos Cegos, em 1854, atual Instituto Benjamin Constant (IBC).

Na história da educação no Brasil, as pessoas com deficiência foram segregadas em instituições especializadas e, assim, retiradas do convívio social. Essa forma segregativa de lidar com as pessoas com deficiência ocorria pelo entendimento de que elas eram incapazes de aprender. Além disso, acreditava-se que em uma escola especializada elas estariam mais bem assistidas. Somado a isso, o Estado acabava por negligenciar o seu papel no atendimento a essa população (BOZI e ARREVABENI, 2019, p. 73).

Historicamente, Mantoan (2011) a educação especial inicia-se no século XIX, inspirados em experimentos norte-americanos e europeus, que foram trazidos ao país por brasileiros dispostos a implantar um atendimento especializado a pessoas com deficiências em geral. Inicialmente essas iniciativas não estavam nas políticas públicas de educação, somente no início dos anos 60 que a modalidade de “educação dos excepcionais” foi instituída oficialmente, dando início a um novo marco na história.

Entretanto, com a promulgação da Constituição Federal de 1988, o direito à educação passa a ser definido em termos de Lei. No Art.6º da Carta Magna, a educação é concebida como um dos direitos sociais garantidos ao cidadão e o Art.205 enfatiza a responsabilidade do Estado em ofertar a todo cidadão brasileiro uma educação que o desenvolva como pessoa e o prepare para o exercício da cidadania (BRASIL, 1988). Outro artigo relevante à inclusão de pessoas com deficiência é o Art.206, o qual estabelece que o ensino deve ser ofertado com igualdade de condições para promover o acesso e a permanência na Instituição de Ensino.

Há, ainda, um documento fundamental, que orientou o Poder Público e a sociedade em relação ao valor da educação inclusiva, a Declaração de Salamanca (1994).

Esse documento deixa clara a importância da educação para todos: O princípio fundamental da escola inclusiva é o de que todas as crianças devem aprender juntas, sempre que possível, independentemente de quaisquer dificuldades ou diferenças que elas possam ter. Escolas inclusivas devem reconhecer e responder às

necessidades diversas de seus alunos, acomodando ambos os estilos e ritmos de aprendizagem e assegurando uma educação de qualidade a todos através de um currículo apropriado, arranjos organizacionais, estratégias de ensino, uso de recursos e parceria com as comunidades. Na verdade, deveria existir uma continuidade de serviços e apoio proporcional ao contínuo de necessidades especiais encontradas dentro da escola (BRASIL, 1994, p.5).

Nesse contexto, as TDICs vêm se tornando, de forma crescente, importantes instrumentos de nossa cultura e sua utilização um meio concreto de inclusão e interação no mundo (LEVY 1999 apud DAMASCENO; GALVÃO, 2002, p.7). Esta constatação é ainda mais evidente e verdadeira quando nos referimos às pessoas com necessidades especiais. Nesses casos, as TDIC podem ser utilizadas como tecnologias assistivas.

O conceito adotado pela legislação brasileira em relação à deficiência assim a define: "toda perda ou anormalidade de uma estrutura ou função psicológica ou anatômica que gere incapacidade para o desempenho de atividade, dentro do padrão considerado normal para o ser humano" (BRASIL, 1999).

Para discutir a relação das pessoas com a deficiência será adotado um conceito que se opõe à ordem vigente, ao conceito formal, definido por lei, que é considerado um conceito médico pela maioria das instituições que representam o segmento Pcd- Pessoa com Deficiência. Trata-se do conceito adotado pela *Upias - Union of the Physically Impaired Against Segregation*:

[...] a deficiência considerada uma experiência resultante da interação entre características corporais do indivíduo e as condições da sociedade em que ele vive, isto é, da combinação de limitações impostas pelo corpo com algum tipo de perda ou redução de funcionalidades ('lesão') a uma organização social pouco sensível à diversidade corporal [...] Deficiência: desvantagem ou restrição de atividade provocada pela organização social contemporânea que pouco ou nada considera aqueles que possuem lesões físicas e os exclui das principais atividades da vida social (Upias 1997 apud DINIZ; MEDEIROS, 2004, p.8).

De acordo com este conceito, que traduz o nosso entendimento, deficiência não deve ser tratada como um problema individual, mas como uma questão eminentemente social, transferindo a responsabilidade pelas desvantagens dos deficientes das limitações corporais do indivíduo para a incapacidade de a sociedade prever e ajustar-se à diversidade.

A década de 1990 foi um importante período de transformações, sobretudo no que diz respeito ao campo da educação. Nesse período, houve a aprovação de Leis que provocaram mudanças significativas na sociedade brasileira. Dentre elas, destacam-se a Lei de Diretrizes

e Bases da Educação (LDB), Lei n. 9.394 de 1996 (BRASIL,1996). Essa Lei trouxe regulamentações para os diferentes níveis e modalidades de ensino do Brasil, incluindo medidas específicas que asseguram o direito das pessoas com deficiência, transtorno global de desenvolvimento e altas habilidades/superdotação no contexto escolar. Desse modo, no Art. 4º da referida Lei, é garantida a oferta do atendimento educacional especializado por parte do Estado:

Art. 4º. O dever do Estado com a educação escolar pública será efetivado mediante a garantia de: [...] III - atendimento educacional especializado gratuito aos educandos com necessidades especiais, preferencialmente na rede regular de ensino (BRASIL, 1996, p.02).

Pode-se citar, ainda, o Art. 59, no qual fica explícita a obrigatoriedade dos sistemas de ensino de oferecer para os alunos com deficiência, transtorno global de desenvolvimento e altas habilidades/superdotação currículos, metodologias e recursos voltados para o atendimento de suas especificidades. Com o passar do tempo, foi preciso buscar maneiras de atender às novas necessidades da educação, acompanhando o processo de mudanças que o Brasil atravessava em 2001.

Diante disso, é emitida a Resolução CNE/CEB nº 2/2001, que determina, em seu artigo 2º, que os sistemas de ensino devem matricular todos os alunos, cabendo às escolas organizarem-se para o atendimento aos educandos com necessidades educacionais especiais, assegurando as condições necessárias para uma educação de qualidade para todos (BRASIL, 2001, p. 01).

Mais recentemente, houve a promulgação da Lei n.13.005/2014, que aprovou o Plano Nacional de Educação o (PNE), no qual está assegurado os sistemas educacionais inclusivos em todos os níveis, etapas e modalidades, além de dispor sobre reserva de vagas para pessoas com deficiência baseada em sistema de cotas (BRASIL, 2014).

No ano seguinte, houve a promulgação da Lei n. 13.146/2015 – Lei Brasileira de Inclusão (LBI) da Pessoa com Deficiência, também conhecida como Estatuto da Pessoa com Deficiência. O documento, em seu o capítulo IV, trata do direito à educação e no Art.27 estabelece que a educação é direito da pessoa com deficiência, bem como que o sistema educacional deve ser inclusivo ao longo de toda a vida, para que tais pessoas alcancem o máximo de desenvolvimento possível de seus talentos e habilidades, segundo suas características e necessidades de aprendizagem (BRASIL, 2015).

Como se pode notar, houve uma grande evolução no que tange à inserção dos alunos com deficiências nas escolas regulares desde a promulgação da Constituição Federal de 1988; no entanto, os desafios para uma verdadeira inclusão ainda são muitos.

## 2.2. Inclusão no Ensino fundamental e médio

De acordo com a Fundação de Assistência à Criança Cega (FACE) a educação inclusiva tem em seus moldes a busca pelo equilíbrio entre a igualdade e a diferença, pois busca proporcionar um ensino de qualidade, levando em consideração as especificações de cada indivíduo. Ainda de acordo com a FACE a deficiência visual é caracterizada como a perda total ou parcial da visão, congênita ou adquirida. O nível de deficiência visual pode variar, o que determina dois grupos de deficiência:

- Cegueira – quando há perda total da visão ou pouquíssima capacidade de enxergar, o que leva a pessoa a necessitar do Sistema Braille ou softwares como meio de leitura e escrita;
- Baixa visão ou visão subnormal - caracteriza-se pelo comprometimento do funcionamento visual dos olhos, mesmo após tratamento ou correção. As pessoas com baixa visão podem ler textos impressos ampliados ou com uso de recursos óticos especiais.

Segundo dados da Cartilha do Censo Demográfico do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) de 2010, o Brasil apresenta um total de 6,5 milhões de brasileiros com deficiência visual severa, sendo que 506 mil têm perda total de visão (0,3%) da população e 6 milhões, grande dificuldade para enxergar cerca de (3,2%) da população.

Conforme Caetano (2012), o desenvolvimento cognitivo de uma criança que possui algum nível de deficiência visual é bastante complexo, a mesma depende da visão do professor, da explicação detalhada, de métodos e materiais pedagógicos e digitais apropriados para a construção do conhecimento e para a sua autonomia. Sendo necessário uma série de adaptações dentro da esfera estudantil, com o intuito de proporcionar uma aprendizagem efetiva.

Em cada escola deve ainda existir uma sala de AEE (Atendimento Educacional Especializado), sendo esta “um serviço da educação especial, que identifica, elabora, e organiza recursos pedagógicos e de acessibilidade, os quais procuram eliminar as barreiras

para a plena participação dos alunos, considerando suas necessidades específicas" (BRASIL, 2006).

Assim, de acordo com Feitosa (2017) as informações táteis, auditiva, sinestésica e olfativa são melhores desenvolvidas por pessoas com deficiência visual, já que elas recorrem aos outros sentidos com maior frequência. Sem a possibilidade de uso da visão, a informação que os outros quatro sentidos assimilam e recebem é intermitente. O desenvolvimento aguçado da audição, do tato, do olfato e do paladar é o resultado do uso contínuo desses sentidos por força da necessidade para sobrevivência em diferentes fases da sua vida.

Ao receber um aluno cego, o professor deverá se inteirar de como acontece a aprendizagem deste aluno, e quais são os métodos e técnicas que facilitarão a sua aprendizagem. Segundo Sá e colaboradores (2007, p.22):

A falta da visão desperta curiosidade, interesse, inquietação e não raro provoca grande impacto no ambiente escolar. Costuma ser abordada de forma pouco natural e pouco espontânea porque os professores não sabem como proceder em relação aos alunos cegos. Eles manifestam dificuldade de aproximação e de comunicação, não sabem o que fazer e como fazer. Nesse caso, torna-se necessário quebrar o tabu, dissipar os fantasmas, explicitar o conflito e dialogar com a situação. Somente assim será possível assimilar novas atitudes, procedimentos e posturas.

Caetano (2012) retrata que a maioria dos professores que trabalham no ensino regular não estão preparados para receber alunos com necessidades educacionais especiais, não têm formação pedagógica adequada para dar atendimento às diferentes deficiências.

Ainda de acordo com Feitosa (2017) para auxiliar as crianças parcialmente cegas a escreverem e estudarem em salas de aulas de ensino regular, sejam elas direcionadas apenas para alunos cegos ou mistas, utilizam-se diversos tipos de aparelhos e métodos para se lecionar, como lupas, impressões com letras de maior tamanho, slides mais coloridos e com imagens grandes, dentre outros.

Porém, para as crianças cegas criou-se o sistema de leitura em Braille, confeccionado por Louis Braille, em 1825, na França. Esse sistema é conhecido universalmente como código ou meio de leitura e escrita das pessoas cegas. Baseia-se na combinação de 63 pontos que representam as letras do alfabeto, os números e outros símbolos gráficos. A combinação dos pontos é obtida pela disposição de seis pontos primários, organizados espacialmente em duas colunas verticais com três pontos à direita e três à esquerda de uma cela básica denominada cela braille.

Salienta-se que o número de palavras que um estudante cego experiente consegue ler por minuto no sistema Braille é menos da metade da média dos leitores experientes que não

possuem deficiência visual. Além disso, autores como Cool *et. al.* (1995) em suas pesquisas enfatiza que a leitura tátil é três vezes mais cansativa que a leitura visual.

O acesso à leitura e à escrita pelo sistema Braille é uma preocupação central da educação básica de um aluno cego, objetivo que não se aplica ao ensino superior. A finalidade e a forma de ingresso tanto na educação básica quanto no ensino superior são distintas.

Ainda no sentido de auxiliar pessoas com deficiência visual, Feitosa (2017) relata a criação, pelo Núcleo de Computação Eletrônica da UFRJ, do Sistema Dosvox, destinado a auxiliar os deficientes visuais a usar o computador, realizando ações básicas como edição de textos, que pode ser impresso em braille, leitura por meio de audição de textos previamente transcritos para o programa, utilização de ferramentas virtuais como calculadora, agenda e outros através da audição, além de diversos jogos educativos e lúdicos.

Assim, considerar que aulas baseadas em livros didáticos traduzidos para o Braille, sem inclusão de figuras táteis, são suficientes para esses alunos, principalmente na área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias é um equívoco que prejudica exclusivamente o aluno com necessidade especial visual.

Segundo Soares (2011) A educação básica tem por finalidade a escolaridade inicial do aluno, oferecendo meios para o aluno progredir no trabalho e/ou em estudos posteriores. O ingresso ocorre em uma escola da rede municipal de ensino regular pela oferta de vagas para todas as crianças e jovens do País, com ou sem deficiência, que se efetivam pela matrícula na rede. Já o ingresso de qualquer candidato ao ensino superior acontece por processo seletivo em Instituição de Ensino Superior (IES).

### 2.3. Inclusão no ensino superior

Nas primeiras décadas do século XXI, vêm sendo desenvolvidas no Brasil muitas ações, programas e políticas educacionais que se propõem a contribuir com a democratização das condições de acesso e permanência no ensino superior e uma maior diversificação dos universitários, ao incluir egressos de escola pública, negros, indígenas, filhos de trabalhadores rurais e pessoas com deficiência (TEIXEIRA *et. al.* 2022, p. 4).

A inclusão de deficientes visuais é um grande desafio para professores no processo de formação inicial ou continuada, tendo em vista que na teoria esses profissionais deveriam estar aptos a enfrentar essa realidade, o que não ocorre na realidade. A procura por didática e por metodologia diferenciada se apresenta como uma ferramenta viável e importante; devendo suplantar o uso exclusivo de metodologias tradicionais e ressaltando as variáveis de uma Educação para todos (CAMARGO, 2012).

Em cada um desses grupos devem ser reservadas vagas proporcionalmente para pretos, pardos e indígenas. No final de 2016, a Lei nº 13.409 alterou a Lei de Cotas, passando a prever também a reserva de vagas para pessoas com deficiência, conforme o Censo do IBGE de cada Estado (BRASIL, 2016). A aprovação dessa política pública de cotas para pessoas com deficiência no ensino superior teve influência também da Lei nº 13.146/2015 Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (BRASIL, 2015).

Esse conjunto de políticas educacionais impulsionou uma expressiva expansão das matrículas e das instituições, tanto na rede pública, quanto na privada. Nesse caso, destacam-se, principalmente, o Programa de Apoio a Planos de Reestruturação e Expansão das Universidades Federais (REUNI), Programa Universidade para Todos (ProUni), Exame Nacional do Ensino Médio (Enem), Plano Nacional de Assistência Estudantil (Pnaes), Sistema de Seleção Unificada (SiSU) e a Lei de Cotas.

No ano de 2015 houve a criação através do Ministério da Educação (MEC) do Programa Incluir (Programa de Acessibilidade no Educação Superior) com o intuito de criar e consolidar os Núcleos de Acessibilidade nas Universidades Federais, que são os responsáveis por ações institucionais para o desenvolvimento da inclusão de pessoas com deficiência na vida acadêmica, na perspectiva de eliminar e amenizar barreiras pedagógicas nas unidades de ensino.

Conforme dados retirados do Censo da Educação Superior, nos últimos anos verifica-se que no ano de 2020, 59.001 declarações com registro de deficiência, transtorno global do desenvolvimento ou altas habilidades/superdotação. Do conjunto de declarações mencionado, cerca de 25,8% possuem baixa visão, em torno de 15.210 matriculados e cerca de 2.974 estudantes possuem cegueira.

A Universidade Federal de Alagoas (UFAL) criou o Núcleo de Acessibilidade da UFAL (NAC) no ano de 2013, visando o suporte aos estudantes que possuem alguma deficiência. De acordo com o último relatório de gestão, o ano de 2022 contabiliza 40 estudantes contemplados com o atendimento e auxílio pedagógico prestado pelo NAC, que são distribuídos nos seguintes cursos da Universidade: Administração (05), Ciências da

Computação (02), Ciências Biológicas (01), Desing (01), Educação Física (01), Engenharia Química (01), História (02), Jornalismo (01), Letras - Espanhol (02), Letras - Inglês (02), Medicina (02), Pedagogia (05), Psicologia (03), Relações Públicas (02), Serviço Social (02), Serviço Social - Mestrado (01), Arquitetura e Urbanismo (01), Física (01), Curso Técnico de Dança (01), Direito (03), Ciências Contábeis (01).

O uso das TDICs para estudantes que possuem deficiência visual no Brasil é um marco de vitórias ao longo dos anos, não que estejamos perto do ensino ideal ou dispomos de preparo e equipamentos necessários para a propagação da aprendizagem, entretanto, as leis que direcionam as práticas pedagógicas existem e precisam ser cada vez mais postas em prática nos diferentes níveis de ensino.

Contudo, algumas adaptações de acessibilidade são necessárias, como por exemplo softwares de leitura de tela, que permitem ao usuário navegar por janelas, menus e controles enquanto recebe informações; hardwares de som adequados; monitor Braille; navegador Web textual; ampliadores de telas; e até teclados com textura etc. Infelizmente, é sabido que adquirir tais recursos é um grande desafio para a maioria das Instituições de Ensino, devido ao custo ou à burocracia para a sua aquisição.

As tecnologias digitais na educação representam para o portador de deficiência não só possibilidades de lançar mão do seu direito de acessar a rede de informações, mas também ferramentas para a eliminação de barreiras.

#### 2.4. Uso de tecnologias assistivas no ensino

O termo tecnologia assistiva (TA) ainda é novo, de acordo com Bersch e Sartoretto (2012), vem sendo utilizado para classificar todos os recursos e serviços que possibilitem a ampliação das habilidades de pessoas com necessidades especiais e, desta forma contribuir para sua inclusão e independência.

Nesta perspectiva, Bersch conceitua as TA's da seguinte forma: “recursos e serviços que contribuem para proporcionar ou ampliar habilidades funcionais de pessoas com deficiência e consequentemente promover vida independente e inclusão”. Logo, é todo o arsenal de recursos que irão ampliar e propiciar possibilidades às pessoas com necessidades especiais (BERSCH, 2007a, p. 31).

O termo - Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) - a ser utilizado no presente material, será compreendido na perspectiva de referência aos dispositivos eletrônicos e

tecnológicos, incluindo-se computadores, tablets e smartphones (ANJOS e SILVA, 2018, p. 6).

No entanto, há pesquisadores como Kenski (2008) que utilizam o termo Tecnologias Digitais da Comunicação e da Informação (TDICs) para se referir às tecnologias digitais conectadas a uma rede e há ainda outros autores, como Valente, (2013a) por exemplo, que nomeiam as TDICs a partir da convergência de várias tecnologias digitais como: vídeos, softwares, aplicativos, smartphones, imagens, jogos virtuais, que se unem para compor novas tecnologias.

As TDICs referem-se a qualquer equipamento eletrônico que se conecte à internet, ampliando as possibilidades de comunicação de seus usuários (VALENTE, 2013a). Sendo assim, ao longo deste trabalho, partindo da mesma funcionalidade do termo, será utilizado o termo TDICs para referir-se às tecnologias de informação e comunicação.

A tecnologia pode ser considerada assistiva no contexto educacional, quando ela é utilizada por um aluno com deficiência e tem por objetivo romper barreiras sensoriais, motoras ou cognitivas que limitam/impedem seu acesso às informações ou limitam/impedem o registro e expressão sobre os conhecimentos adquiridos por ele; quando favorecem seu acesso e participação ativa e autônoma em projetos pedagógicos; quando possibilitam a manipulação de objetos de estudos; quando percebemos que sem este recurso tecnológico a participação ativa do aluno no desafio de aprendizagem seria restrito ou inexistente (RODRIGUES, 2019).

São exemplos de TA no contexto educacional os mouses diferenciados, teclados virtuais com varreduras e acionadores, softwares de comunicação alternativa, leitores de texto, textos ampliados, textos em Braille, textos com símbolos, mobiliário acessível, recursos de mobilidade pessoal etc. (RODRIGUES, 2019a).

As tecnologias aumentam as possibilidades de acesso à materiais educacionais, incrementando e incentivando a utilização dos serviços providos pela instituição escolar, tendo mais oportunidade de expandir as estratégias de aprendizado e as práticas pedagógicas disponíveis, por meio de novos instrumentos que dão suporte tanto à aprendizagem formal como à informal, fornecendo meios para o desenvolvimento de métodos inovadores de ensino, utilizando os recursos de computação de mobilidade e outras possibilidades (SILVA, 2020, p. 22).

Deste modo, as TDIC devem ser utilizadas para contribuição do desenvolvimento da aprendizagem e das habilidades dos alunos, somando na prática pedagógica, empoderando os professores na didática das aulas e os alunos de como eles irão organizar o pensamento e de

como eles tem que fazer para alcançar o resultado e objetivos previstos sabendo que tudo isso deve ocorrer em conjunto.

## 2.5. O ensino de Parasitologia e o deficiente visual

O ensino de Ciências e Biologia de acordo com Alberti, (2019) apresenta-se de forma desafiadora para professores e alunos, isso porque essas disciplinas trazem termos abstratos e complexos, onde necessitam de uma pluralidade de metodologias e recursos didáticos de modo que haja um ensino e aprendizagem efetivos e que se possa realmente atender a individualidade do aluno bem como suas necessidades.

No caso específico de deficientes visuais, os recursos de ensino, tais como materiais e modelos didáticos requerem uma série de adaptações. Para Sá, Campos e Silva (2007) essas adaptações podem ser realizadas antecipadamente ou ainda durante a sua realização, por meio de informações tátil, olfativa, auditiva, ou algo que referencie um cenário.

Adicionalmente, as disciplinas de Ciências e Biologia são de grande importância e responsáveis por explicar fenômenos que norteiam nossa vida (BIELSKI, 2018a p. 21). No entanto, há desafios vivenciados pelos discentes que são inerentes ao ensino de Ciências e Biologia; além disso os recursos utilizados em sala de aula na maioria das vezes exigem o uso da visão como imagens, vídeos, algumas atividades práticas, entre outros recursos.

É perceptível que estes auxiliam sobremaneira as explicações e proporcionam um leque de possibilidades em termos de recursos didáticos. Contudo, a aplicação de materiais didáticos para deficientes visuais, requer uma série de adaptações que se adequem melhor à realidade deste aluno (BIELSKI, 2018b p.21).

Seguindo o pensamento de Aragão (2012) as diversas representações de conceitos no Ensino da Biologia por meio de imagens e práticas experimentais acabam por afastar o aluno deficiente visual da exploração mais aprofundada dos mesmos. Sabendo da forma e do uso de recursos didáticos como uma aproximação da realidade científica e dos conceitos abstratos apresentados a esses alunos.

Um fator importante para o sucesso dessa inclusão é a instituição ouvir e atender a necessidade de professor e aluno, para ambos trabalharem com os materiais necessários para facilitar o processo de ensino-aprendizagem, ajudando no rendimento do aluno. Essa ação colabora com o professor que terá material para auxiliá-lo com os alunos que demandam um ensino especializado (VARGAS, 2006, p. 29).

Pensando em contribuir com as demandas do processo de inclusão no Ensino, especialmente no contexto da Parasitologia, é que se buscou identificar as demandas de aprendizagem de sujeitos com deficiência visual e, visando atender a essas demandas, criou-se um recurso que pudessem contribuir com a dimensão instrumental de acessibilidade.

### 3. METODOLOGIA

#### 3.1. Procedimentos e técnicas

Mediante a temática, a pesquisa foi classificada como uma abordagem qualitativa de natureza básica com as finalidades exploratória e descritiva. O método procedimental utilizado no presente trabalho foi a pesquisa bibliográfica. Segundo Gil (2017) a pesquisa bibliográfica é elaborada com base em material já publicado, tornando a rede de alcance maior em prol de resultados. Partindo desse pressuposto, a pesquisa bibliográfica adotada foi do tipo Revisão Sistemática de Literatura (RSL), segundo Costa e Zoltowski (2014) às etapas pertinentes a esse viés de pesquisa se relacionam e ocorrem de maneira subsequente, servindo como guia durante o processo de construção do trabalho, tais qual: delimitação da questão a ser pesquisada, escolha das fontes de dados, eleição das palavras-chave de busca, busca e armazenamento dos resultados, seleção de artigos (critérios de inclusão e exclusão), extração dos dados dos artigos selecionados, avaliação dos artigos, síntese e interpretação dos dados.

#### 3.2. Etapas da revisão sistemática de literatura

O projeto de TCC foi subdividido em dois momentos para uma melhor abordagem da temática proposta, o primeiro momento contempla uma revisão bibliográfica a respeito do uso das TDICs no Ensino de Parasitologia para deficientes visuais, abordando os seguintes critérios de inclusão para pertencimento a pesquisa: serem artigos em periódicos científicos, monografias, dissertações e teses, publicadas após meados dos anos 2000, e serem obras científicas escritas no idioma Português (Brasil) e Inglês.

Já os critérios de exclusão considerados no presente estudo são: os trabalhos que não são obras já publicadas; trabalhos que não estejam disponibilizadas na Internet de forma gratuita e completa; publicação em websites generalistas, propagandas veiculadas em mídias, resumos simples publicados em anais de eventos; publicações científicas que apesar de possuir algum ponto sobre as palavras chaves exposto, não contemplam de forma enfática a temática proposta sobre o tema, assim como publicações que apesar de se tratar do ensino de parasitologia para alunos cegos, era composto uso de jogos que utilizam cartas, tabuleiros, pôsteres, atividades lúdicas não presenciais, pois não fazem o uso de nenhum recurso tecnológico virtual e não compreende os alunos do ensino fundamental, médio e superior.

A Revisão Sistemática de Literatura (RLS) iniciou-se no segundo semestre de 2021 a partir da busca de TDICs utilizadas no ensino de Parasitologia para alunos portadores de deficiência visual, contemplando os níveis de Ensino Fundamental, Médio e Superior, no período compreendido entre 2000 e 2021, a delimitação deste período deu-se em razão da emergência de tais tecnologias haverem emergido com maior visibilidade no Ensino dos alunos deficientes.

Ao buscar responder à questão preestabelecida, foram utilizadas para pesquisa as seguintes bases científicas, o Portal de Periódicos da CAPES, a Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD), a *Scientific Electronic Library Online* (SciELO), e o Google Acadêmico.

Essas bases foram selecionadas por apresentarem um grande alcance para teses, dissertações e artigos científicos, que são as produções mais visadas durante a pesquisa. Os descritores utilizados foram: "Deficiente Visual", "TICs" e "TDICs", "Ensino Fundamental", "Ensino Médio", "Ensino Superior" e "Parasitologia" na linguagem Português (Brasil) e, "*visually impaired*", "*University education*", "*elementary school*", "*high school*" e "Parasitology" no Inglês.

As bases de dados apresentaram suas peculiaridades durante o processo de pesquisa, sendo necessário delimitar buscas específicas em algumas bases, assim como quando possível, se tornou essencial o uso da ferramenta de busca avançada com aplicação do filtro temporal, contudo, a utilização das palavras-chaves, *strings* ou descritores utilizadas em cada base serão dispostas no quadro 1.

**Quadro 1** - Descritores/Palavras-chaves /Strings utilizados no levantamento bibliográfico sistemático do presente estudo.

<b>Base de dados</b>	<b>Descritores utilizados/string</b>
Portal de Periódicos CAPES	<ul style="list-style-type: none"> <li>- “Deficientes visuais” AND “TDICs” OR “TIC” AND “Ensino Fundamental” AND “Parasitologia”.</li> <li>- “Deficientes visuais” AND “TDICs” OR “TIC” AND “Ensino Médio” AND “Parasitologia”.</li> <li>- “Deficientes visuais” AND “TDICs” OR “TIC” AND “Ensino Superior” AND “Parasitologia”.</li> <li>- “TDICs” AND “Parasitologia” AND “Cegos” AND “Ensino”.</li> <li>- "Inclusão" AND "Deficientes visuais" OR "cego" AND "Parasitologia" AND "TDICs" OR "TIC" OR "Digital"</li> <li>- “Visually Impaired” MESH "Education” MESH “Parasitology” MESH “TDIC”.</li> </ul>
Scientific Electronic Library online- (SciELO)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- “Deficientes visuais” AND “TDICs” OR “TIC” AND “Ensino Fundamental” AND “Parasitologia”.</li> <li>- “Deficientes visuais” AND “TDICs” OR “TIC” AND “Ensino Médio” AND “Parasitologia”.</li> <li>- “Deficientes visuais” AND “TDICs” OR “TIC” AND “Ensino Superior” AND “Parasitologia”.</li> <li>- “TDICs” AND “Parasitologia” AND “Cegos” AND “Ensino”.</li> <li>- "Inclusão" AND "Deficientes visuais" OR "cego" AND "Parasitologia" AND "TDICs" OR "TIC" OR "Digital"</li> <li>- “Visually Impaired” MESH "Education” MESH “Parasitology” MESH “TDIC”.</li> </ul>
Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- “Deficientes visuais” AND “TDICs” OR “TIC” AND “Ensino Fundamental” AND “Parasitologia”.</li> <li>- “Deficientes visuais” AND “TDICs” OR “TIC” AND “Ensino Médio” AND “Parasitologia”.</li> <li>- “Deficientes visuais” AND “TDICs” OR “TIC” AND “Ensino Superior” AND “Parasitologia”.</li> <li>- “TDICs” AND “Parasitologia” AND “Cegos” AND “Ensino”.</li> </ul>

	<p>- "Inclusão" AND "Deficientes visuais" OR "cego" AND "Parasitologia" AND "TDICs" OR "TIC" OR "Digital"</p> <p>- "Visually Impaired" MESH "Education" MESH "Parasitology" MESH "TDIC".</p>
Google Acadêmico	<p>- "Deficientes visuais" AND "TDICs" OR "TIC" AND "Ensino Fundamental" AND "Parasitologia".</p> <p>- "Deficientes visuais" AND "TDICs" OR "TIC" AND "Ensino Médio" AND "Parasitologia".</p> <p>- "Deficientes visuais" AND "TDICs" OR "TIC" AND "Ensino Superior" AND "Parasitologia".</p> <p>- "TDICs" AND "Parasitologia" AND "Cegos" AND "Ensino".</p> <p>- "Inclusão" AND "Deficientes visuais" OR "cego" AND "Parasitologia" AND "TDICs" OR "TIC" OR "Digital"</p> <p>- "Visually Impaired" MESH "Education" MESH "Parasitology" MESH "TDIC".</p>

Fonte: Elaborado pela autora (2022)

O portal de periódicos da CAPES embora possua a opção de busca avançada, por inúmeras vezes as opções apresentadas não puderam fazer um recorte enxuto dos trabalhos, sendo necessário pesquisar de dois ou três descritores juntos, ao associarmos 4 descritores ou mais, a resposta dos trabalhos existentes levavam em torno de 20 minutos ou mais, e não apresentava nenhum resultado devido a grande quantidade de trabalhos presentes na plataforma.

A base de dados SciELO onde foram realizadas buscas através da associação de descritores, apresenta a opção de busca avançada, a mesma foi utilizada durante o processo de busca e análise de material, seguindo o mesmo processo de pré-seleção das outras bases. A BDTD e o Google Acadêmico, assim como as demais bases, possuem mecanismos de busca avançado e proporcionaram buscas através da junção de descritores.

Nessa primeira busca de material, após pesquisa feita com os descritores, houve a abertura dos arquivos, um a um para leitura do título, resumo, metodologia e resultados, sendo este o primeiro critério de inclusão adotado, uma vez que só seguiram para a próxima etapa trabalhos identificados como artigos, teses ou dissertações, cuja a temática possuía alguma relação com a utilização das TDICs no ensino de parasitologia para alunos portadores de deficiência visual no ensino fundamental, médio ou superior, assim como fossem de acesso gratuito e linguagem português ou inglês.

### 3.3. Proposta metodológica para o ensino de Parasitologia inclusivo

O segundo momento do trabalho prevê a apresentação de uma proposta metodológica, denominada LabPARAtodo - Laboratório Digital e Inclusivo de Parasitologia, elaborada por docente do Setor de Parasitologia, do Instituto de Ciências Biológicas e da Saúde, da Universidade Federal de Alagoas.

A proposta prevê a junção de tecnologia assistiva e a ensino de Parasitologia, baseando-se na audiodescrição de lâminas parasitárias, empenhando-se em aproximar o estudante com deficiência do acesso a um ensino equitativo. Modificar o pensamento sobre os alunos com deficiência significa não se basear no “defeito/falta” de um sentido, e sim, nas potencialidades que esses possuem mesmo tendo uma limitação corporal (EVELYN, 2022).

Com o avanço das TDIC, o ensino e a aprendizagem ultrapassaram os muros da sala de aula tradicional, permitindo que as formas de ensinar e aprender possibilitassem maior flexibilidade de tempo e espaço, sem depender da presença física do professor e do aluno. Nisso, com o apoio das tecnologias, o ensino pode começar na sala de aula, continuar no

laboratório, na biblioteca, em casa, no trabalho e outros lugares, a partir do contato através das redes, um ensino com adaptação as diferentes necessidades.

#### **4. RESULTADOS E DISCUSSÃO**

##### **4.1. Ausência de TDICS para ensino de Parasitologia**

Concordando que "a importância dos recursos elaborados para alunos com deficiência visual está na possibilidade de participação, atuação e criação entre pessoas com e sem deficiência", levando a um "processo inclusivo no qual todos aprendem, independentemente de suas características individuais" (RAPOSO; MÓL, 2010). Nessa estratégia, o presente estudo buscou realizar uma análise da literatura sobre a temática específica, visando fornecer a integração de diferentes resultados e também propor lacunas para estudos futuros.

Partindo da falta de resultados explícitos sobre a temática deste trabalho, emergiu a necessidade da busca de Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDICs) que pudessem ser adaptadas para os estudantes nos diferentes níveis de ensino, que apresentam deficiência visual, especialmente metodologias ativas que possam ser utilizadas na disciplina de Parasitologia, sendo assim, surgiu a apresentação de uma proposta metodológica premiada, que contempla o laboratório inclusivo que visa proporcionar uma aprendizagem humanitária para os futuros alunos de universidades, podendo ser adaptados aos diferentes níveis de ensino.

Franco, Carvalho e Silva (2017) e Rangel (2000) discutem a forma como o método de aprendizagem é entendido, sendo considerado como um trajeto até o alcance dos objetivos, já o desenvolvimento e a estruturação do método e das técnicas de ensino - aprendizagem correspondem a ações que se realizam em diferentes níveis de elaboração como informação, compressão, aplicação e avaliação.

Diante disso, após busca detalhada e análise dos materiais que haviam sido pré-selecionados em um primeiro espaço de busca, não se obteve nenhum resultado que englobasse os critérios estabelecidos por esta pesquisa. Diante disso, surge a necessidade de discussão a respeito dessa temática, buscando identificar as tecnologias digitais que podem ser adaptadas para proporcionar uma aprendizagem digna aos estudantes em diferentes esferas de ensino, principalmente no ensino de Parasitologia.

Percebemos de antemão a necessidade da discussão e produção de materiais voltados para essa temática, e principalmente a utilização dessas TDICs no processo de ensino desses estudantes não só na parasitologia, como nas demais áreas de estudos.

Nesse cenário em que as orientações de comunicação e educação se intensificaram através do visual, as pessoas que possuem alguma deficiência visual necessitam de um esforço ainda maior para fazer parte das evolutivas da sociedade, pois o processo de exclusão acaba por se tornar mais intenso devido a utilização de recursos, equipamentos e softwares que normalmente levam em consideração a capacidade de enxergar do usuário.

Segundo Soares (2011), os recursos disponíveis para pessoas com deficiência visual envolvem equipamentos, instrumentos, sistemas de leitura, escrita e tecnologias com características táteis e auditivas, além de recursos para adequação do ambiente. Geralmente esses recursos facilitam o acesso à informação, sendo indispensáveis para pessoas com baixa visão ou cegas, e podem ser utilizadas tanto na educação básica quanto no ensino superior.

De acordo com Castanho e Freitas (2006), a inclusão é um processo complexo e que necessita de ações transformadoras e realistas que promovam a conscientização do direito de todos à educação. O movimento de incluir estudantes da educação especial "é uma forma de tornar a sociedade mais democrática, sendo papel de todos os cidadãos transformar as instituições de ensino em espaços legítimos de inclusão" (CASTANHO; FREITAS, 2006, p. 42).

Entretanto, são muitas as possibilidades existentes a serem exploradas e criar interatividades no ensino de Parasitologia, quando aplicadas no processo de inclusão do aluno com deficiência visual nessa temática. Mediante as dificuldades e escassez de produções sobre esse tema, é imprescindível a manutenção dessas iniciativas que visam a inclusão através de tecnologias assistivas para que os alunos possam um maior contato com a disciplina, não apenas no desenvolvimento, mas também na divulgação constante de novos materiais e resultados de aplicações experimentais que complementem a área de ensino em Parasitologia, vista da perspectiva dos alunos que possuem deficiência visual.

A princípio Silva et al. (2006), considera que por diversas vezes tanto os alunos com deficiência quanto seus responsáveis não possuem as condições necessárias para garantir seus estudos. É necessário que cada instituição constitua um serviço ou programa institucional para essas pessoas desde seu ingresso, para que seja também assegurada a sua permanência.

Franco, Araújo e Carvalho (2017) abordam questionamentos pertinentes às muitas possibilidades existentes a serem exploradas, como a criação de interatividades no ensino de Parasitologia, que contemple as diferentes esferas de ensino estudantil.

A inclusão de alunos com deficiência no ensino é compreendida com uma das características de uma ação mais ampla de reestruturação da própria sociedade. Segundo Ferrari e Sekkel (2007) a necessidade de um ambiente inclusivo, deve ser fundada no compromisso de valores humanos e articulada coletivamente.

Rocha e Miranda (2009) esclarecem que uma das principais dificuldades à educação inclusiva são as condições didático-pedagógicas de trabalho dos professores e a falta de condições adequadas de ajuda para operacionalização de processos de aprendizagem e inclusão plena destes alunos.

Bozi e Arrevabeni (2019) enfatizam que para os alunos com deficiência visual, se torna necessário, no mínimo, infraestrutura e formação profissional para atender à demanda de uma educação de qualidade. Para isso, seria importante que as Instituições de Ensino ofereçam aos alunos o acesso ao material apresentado em sala de aula de acordo com sua necessidade; disponibilizassem outros materiais de estudos adicionais e complementares, tais como exercícios com orientações sobre dúvidas e questionamentos; organizassem um espaço de troca de experiências online permitindo a interatividade entre alunos/alunos, alunos/professores e professores/professores (inclusive de outras instituições).

A educação inclusiva nos últimos anos obteve variados avanços, no entanto, o aluno com deficiência ainda encontra barreiras que dificultam sua permanência na universidade. Essas dificuldades se acentuam quando faltam recursos acessíveis para o ensino de disciplinas que possuem em seu conteúdo uma maior quantidade de informações visuais, como a Parasitologia. Assim, a falta de recursos adaptados às especificidades do aluno deficiente visual, resulta na falta de interesse e na desmotivação profissional do aluno.

Lima (2002) destaca um aspecto que merece ênfase quando trata-se abordar a inclusão de deficientes visuais nas instituições de ensino, ressaltando que apesar dos avanços dos projetos político pedagógicos, onde muitas instituições de ensino ainda não implementaram ações que favoreçam a formação de seus professores para trabalharem com a educação de forma inclusiva.

Com isso, faz-se necessária a elaboração de novas abordagens metodológicas de aprendizagem que aumentem a autonomia do estudante deficiente visual no processo de formação profissional desses alunos no curso superior. A criação de materiais acessíveis, seja digital ou físico, contribui para atender às especialidades desses estudantes. Assim como, deve-se dar suporte didático para o professor, com a utilização de metodologias acessíveis que irá facilitar o ensino-aprendizagem do aluno deficiente visual.

É justamente nessa mudança de pensamento e dinamização das aulas, que as TDICs têm a contribuir, uma vez que a sua implementação consegue adentrar em diferentes níveis educacionais, para propiciar uma participação ativa de todos os envolvidos, gerando um real movimento no processo de ensino e aprendizagem.

Para Palácio e Strunchiner, o uso das tecnologias digitais de informação e comunicação (TDICs) no ensino de graduação nas ciências da saúde é uma importante estratégia que vem permitindo a transformação da prática educativa tradicional. Partindo nesse caso, da ideia de prática educativa tradicional, a ação de ensino tradicional, centrada na imagem do professor como detentor de todo o conhecimento.

Nessa perspectiva, para garantir a permanência e sucesso do aluno da educação especial nas modalidades de ensino, MAZZONI, TORRES e ANDRADE, (2001) enfatizam a importante adoção de políticas institucionais de acompanhamento que permitam identificar este aluno, compreender suas necessidades educativas e preparar professores e servidores para que possam atendê-las.

Contudo, essa tecnologia pode dar mais significado à vida de estudantes com deficiência visual, pois através da existência e utilização de softwares e hardwares que permitem acesso e uso de computadores, assim como da rede de auxílio na comunicação denominada de internet, por meio de inúmeros recursos, ampliando de maneira considerável as perspectivas educacionais desses alunos.

Mediante as dificuldades e escassez de produções sobre esse tema, é imprescindível a manutenção dessas iniciativas que visam a inclusão através de tecnologias assistivas para que os alunos possuam um maior contato com a disciplina, não apenas no desenvolvimento, mas também na divulgação constante de novos materiais e resultados de aplicações experimentais que complementem a área de ensino em Parasitologia, vista da perspectiva dos alunos que possuem deficiência visual.

#### 4.2. Propostas metodológicas baseadas nas TDIC

A utilização das TDICs pode melhorar o processo de ensino e aprendizagem, pois podem aumentar a capacidade de conscientização e prevenção às infecções parasitárias, sendo necessário ultrapassar a barreira do ensino tradicional, contemplando todos os estudantes com ou sem deficiência.

Bozi e Arrevabeni (2019) ressaltam que ao passar dos últimos anos, a sociedade intensificou a vivência de diversas formas de comunicação que se tornaram cada vez mais primordiais no desenvolvimento humano, seja ele para fins lucrativos, interativos ou educacionais. Nesse cenário em que as orientações de comunicação e educação se intensificaram através do visual, as pessoas que possuem alguma deficiência visual necessitam de um esforço ainda maior para fazer parte das evolutivas da sociedade, pois o processo de exclusão acaba por se tornar mais intenso devido a utilização de recursos, equipamentos e softwares que normalmente levam em consideração a capacidade de enxergar do usuário.

Dentre as metodologias identificadas que se tornam adaptáveis e que podem ser utilizadas no ensino de Parasitologia, temos o Sistema Dosvox, que foi desenvolvido em 1993, pelo Núcleo de Computação Eletrônica (NCE), da Universidade Federal do Rio de Janeiro.. Esse sistema computacional, gratuito, se comunica com o usuário através da síntese de voz, onde o usuário tecla as funções que deseja realizar. Segundo Borges (2009) o sistema permite a leitura e escrita de textos, gravação e reprodução de sons, compartilhamento de informações em largo espectro, incluindo a comunicação bidirecional a distância.

De acordo com Steinert, Hardoim e Pinto (2016) o diferencial desse sistema é o fato do seu manuseio ser de forma bem simples e gratuita, levando em conta as especificidades e limitações dos DV através de programas específicos e interfaces adaptativas. As mensagens sonoras do programa, em grande parte, são emitidas em voz humana gravada , o que causa baixo índice de estresse para o usuário, mesmo com uso prolongado.

O software permite que o aluno com deficiência visual inicie os seus primeiros passos na utilização do computador. De acordo com Fernandes et. al. (2018) , o teclado é o principal meio de inserir informações no computador, o domínio pleno é de fundamental importância para o bom desenvolvimento da aprendizagem e autonomia do aluno. O sistema conta com mais de 30 mil usuários e está sendo utilizado também pelos deficientes visuais e de outros países, a exemplo da Espanha, Portugal e toda a América Latina.

Alguns aplicativos do Dosvox são: edivox (edita textos); letravox (apresenta letras associadas a palavras, imagens e sons); jogos como o forcavox (apresenta palavras a serem formadas a partir do preenchimento dos espaços correspondentes as letras que a compõem); intervox e outros.

A navegação é realizada por meio do áudio no caso de deficientes visuais e através do teclado em casos de baixa visão, podendo ainda ser habilitado à opção do mouse, dispensando a necessidade de alguma adaptação especial, possui dentre o seu intuito proporcionar

autonomia e segurança na utilização do computador ou internet para o aluno que possui baixa visão ou deficiência visual.

Estes Softwares estão disponíveis em vários idiomas, inclusive no Português para o Brasil, a licença para sua utilização poderá ser gratuita ou onerosa, além de contarem com o Sistema Operacional da Microsoft em sua grande maioria de vezes, vale ressaltar que os leitores de tela estão em constante evolução e acabam por apresentar algumas restrições, como por exemplo: limitação na leitura de imagens e gráficos, assim como em alguns símbolos matemáticos.

Ainda na área de informática, existem várias ferramentas tecnológicas para pessoas com deficiência visual, dentre as quais destacamos quatro leitores de telas: Jaws, Virtual Vision, NVDA e Orca, abordadas e descritas segundo Soares (2011, p. 42).

**Job Access With Speech (JAWS)** – é um software desenvolvido pela Freedom Scientific, norte-americana, que oferece voz sintetizada em ambiente Windows para acessar software, aplicativos e recursos na Internet. É um leitor de tela que pode proporcionar a autonomia dos usuários cegos. Permite a estes utilizarem o ambiente Windows e gerenciar aplicativos de e-mail, editores de texto, planilhas, navegadores de Internet, softwares de apresentação, de gerenciamento de bases de dados, entre outros. Esta ferramenta aceita a linguagem de scripts, que serve para estender a capacidade de trabalhar com muitos outros aplicativos, inclusive de outras plataformas.

**Virtual Vision** – é um software desenvolvido pela empresa brasileira Micropower, em 1997. Este leitor de tela pode ser acionado por programas como: Windows, Office, Internet Explorer e outros aplicativos através da leitura dos menus e telas, por um sintetizador de voz.

**Non Visual Desktop Access (NVDA)** – é um software desenvolvido pela NV Access, empresa norte-americana, em 2006. Este leitor de telas é gratuito e de código aberto. A característica principal é que não precisa ser instalado no sistema, pode ser levado em um pendrive, CD ou qualquer outro disco removível.

**Orca** – é um software desenvolvido pelo escritório do Programa de Acessibilidade da Sun Microsystems Inc., norte-americana, e representado pela comunidade GNOME, em 2005. Este leitor de tela é gratuito, livre e de código aberto, flexível e compatível com Sistema Operacional Linux. Usa várias combinações de fala, braille e ampliador de telas.

De acordo com Silva (2020) para os deficientes visuais, o uso das Tecnologias Assistivas se torna uma ferramenta para realização de tarefas cotidianas que pessoas não visuais estão acostumadas.

Juvêncio, 2013 destaca a possibilidades de auxílio na aprendizagem para deficientes visuais, as metodologias utilizadas e aperfeiçoadas nos últimos anos são o sistema de escrita em Braille, programa de computador com leitor de tela e síntese de voz e, para pessoas com baixa visão, incluem-se lentes e lupas, grandes telas de impressão, monitores com aumento para leitura de documentos e publicações entre outros que tornam o processo de ensino efetivo.

Programas Leitores de Tela ainda são os mais utilizados independente da disciplina, ROMÃO e COSME, (2010) enfatizam que através de softwares é possível a leitura das informações textuais apresentadas na tela por meio de sintetizador de voz. Eles podem ser utilizados por pessoas com deficiência visual ou por outras pessoas, como idosos e pessoas que tenham dificuldade para ler.

Ainda de acordo com Juvêncio (2013a), os leitores de tela e sintetizadores de voz, estão sendo altamente utilizados como facilitadores no processo de aprendizagem de alunos que possuem deficiência visual.

Esses softwares são tecnologias de informação que permitem a leitura e a escrita, possibilitando que os estudantes que apresentam deficiência visual possam utilizar processadores de texto, façam leitura de arquivos e imagens de forma indireta, além de conseguirem proporcionar o acesso à internet passando a estreitar um elo entre a sociedade e os deficientes visuais.

Existe uma gama de TDIC disponíveis para o uso dos deficientes visuais. Tecnologias estas que podem contribuir de forma muito favorável para o processo de ensino - aprendizagem desses sujeitos. Foram listados e descritos os leitores de tela: DOSVOX, Virtual Vision, Jaws e NVDA e os leitores de livros: FDRReader, Dorina Daisy Reader e MecDaisy, Atlas Virtuais e Audiodescrição.

No entanto, além do uso desses softwares ainda ser muito precário, faz - se necessário considerar a diversidade e as especificidades de cada situação e selecionar o que melhor se adequa ao ambiente ao qual o deficiente visual está inserido.

A diversidade dos métodos praticados nas dinâmicas das aulas aumenta a perspectiva de motivação dos alunos no sentido de aprendizagem, sendo importante não somente por ampliar as alternativas de ensino - aprendizagem, mas também por expandir as possibilidades de que a mesma se realize mediante as dificuldades apresentadas pelos alunos.

Essas novas metodologias são recursos de uso profissional e didático para a prática educacional que podem ser incorporadas como ferramentas de potencialização pedagógica e

de superação de dificuldades relacionadas ao ensino das disciplinas que requerem o estudo microscópico de tecidos e células.

#### 4.2.1 Audiodescrição

Audiodescrição é recurso de uso profissional e didático que podem ser incorporadas como ferramentas de potencialização pedagógica e de superação de dificuldades relacionadas ao ensino das disciplinas que requerem o estudo de imagens.

Esse recurso foi utilizado pela primeira vez no Brasil em 1999 na cidade de Campinas, pelo Centro Cultural Louis Braille, porém só tomou impulso em 2003, depois do Festival Internacional de Cinema “Assim Vivemos”, que trata sobre pessoas com deficiência, todos os filmes do festival têm acessibilidade para as pessoas com deficiência visual e auditiva.

Nesse contexto, Franco e Motta certificam que a audiodescrição (AD) foi introduzida no Brasil com a função de tornar os eventos artísticos (teatro, dança, música, museus) mais acessíveis às pessoas com deficiência visual.

Para Costa (2014, p.107), a audiodescrição pode ser dividida em dois tipos: audiodescrição de imagem e audiodescrição dinâmica (gravada e ao vivo). A primeira (AD de imagem) consiste na transformação de imagens em textos ou áudios. Já a segunda (AD dinâmica) é entendida como a tradução visual de eventos acadêmicos, manifestações culturais, jogos esportivos, noticiários e similares. Este tipo de AD pode ocorrer de duas formas: simultânea gravada e simultânea ao vivo. Na AD simultânea gravada, segundo Franco e Silva (2010) o áudio ou texto com a descrição poderá ser roteirizado e gravado no formato que melhor se adequa (MP3, MP4, txt). Já a AD simultânea ao vivo, ocorre quando não há tempo para preparação, não há roteiro, neste caso o audiodescritor terá de ser ágil, aproveitando os poucos momentos oportunos para a AD, sem prejudicar o evento.

A audiodescrição tem por finalidade transformar informação visual em informação sonora. Pode ser gravado ou feito face a face, e é destinado a pessoas cegas ou com baixa visão, mas não somente a esse público, como explica estudiosa Livia Motta:

A audiodescrição amplia, assim, o entendimento não somente das pessoas com deficiência visual, como também de pessoas com deficiência intelectual, pessoas com dislexia e pessoas idosas. Ou seja, uma plena participação dos diferentes públicos: que todos possam apreciar as artes e a cultura, com a eliminação de barreiras físicas, atitudinais e comunicacionais (2010, p. 58).

Sendo assim, por meio dos estímulos sonoros a pessoa com deficiência visual compreende melhor o que está acontecendo à sua volta, aprimora cada vez mais suas relações, ou seja, em casa, no trabalho, na escola, faculdade, entre outros. Com a ajuda da audiodescrição, do tradutor (audiodescritor), a pessoa com deficiência visual melhora seus conhecimentos e sua formação (BENJAMIM apud CARVALHO, 2017, p. 21).

Haase (2014) esclarece que a AD é um recurso capaz de aumentar o nível de entendimento e compreensão das pessoas com deficiência visual, promovendo assim mais independência, autonomia e autossuficiência na vida delas, por meio da descrição falada e detalhada dos elementos que compõem a narrativa do produto audiovisual: filmes, peças publicitárias, programas de TV, eventos turísticos e esportivos, espetáculos de dança e exposições de arte. Desse modo, colabora no completo entendimento do que antes não poderia ser compreendido de maneira visual.

Atlas digital, tecnologias de microscópio virtual (VM) e a telepatologia são materiais didáticos inovadores com grande potencial pedagógico para ensino e prática profissional, os quais são baseados em Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC's).

Essas novas metodologias são recursos de uso profissional e didático para a prática educacional que podem ser incorporadas como ferramentas de potencialização pedagógica e de superação de dificuldades relacionadas ao ensino das disciplinas que requerem o estudo microscópico de tecidos e células.

As vantagens da utilização dessas metodologias, em especial o uso do atlas digital de fotomicrografias e as lâminas digitais para microscopia em computadores, ambos provenientes de preparados histológicos convencionais e transformados nas diferentes TDIC's, a fim de proporcionar melhorias na relação ensino-aprendizagem das Ciências Biológicas e Médicas, configurado ainda como um recurso aberto a pesquisas, já é possível a observação de resultados gerados de maneira positiva na disciplina de parasitologia, contudo, a adaptação desse material para o ensino de deficientes visuais se torna possível assim que entrelaçadas com os softwares disponíveis.

A opção por um Atlas Digital Virtual se apresenta como maneira de disponibilizar ao público interessado na área das Ciências Biológicas e médicas, que demandam análise morfológica tecidual como base (ex: biologia molecular, histologia, patologia, parasitologia), um excelente acervo de imagens que pode ser consultado gratuitamente, com livre acesso, de forma complementar às aulas de microscopia nos laboratórios, assim como, tornar esse momento específico passível de uma aprendizagem mais efetiva para alunos que possuem

deficiência visual, isso decorre do fato de que tornar o momento de ensino para esses estudantes de forma interativa e próxima a realidade dos demais estudantes é imprescindível.

Por meio do auxílio de softwares, assim como da modalidade de audiodescrição, um atlas digital passa a ser utilizado por alunos que possuem deficiência visual possuindo características principais de interatividade, sendo de fácil acesso, inclusive pela internet, apresentando múltiplos formatos e informações interconectadas.

As versões online tem como grande vantagem a fácil atualização e reconstrução do conteúdo de forma colaborativa entre a equipe desenvolvedora e sugestões dos usuários, assim, a adaptação das temáticas pertinentes a disciplina de parasitologia podendo ser adaptada e alterada para tornar a aprendizagem mais significativa, tornando possível a troca de experiências e inquietações a respeito da funcionalidade e dos graus de entendimento do assunto, por parte dos alunos, estreitando a relação aluno - professor.

A tecnologia aliada às novas metodologias de ensino-aprendizagem tem trabalhado para criação dos "microscópios virtuais", ou seja, "um corte histológico pode ser fotografado por inteiro e apresentado com uma imagem interativa na qual podemos clicar em qualquer ponto e aumentá-lo como um microscópio convencional" ATHANAZIO et al. (2009, p.49).

Na área da saúde, já são observados relatos de diagnósticos a distância através da análise de imagens via microscopia virtual (MV). Conforme Yagi e Gilberton (2005), telepatologia é uma ferramenta útil para o diagnóstico remoto de patologia, educação e segunda opinião.

A telepatologia tem sido especialmente útil no suporte para patologistas isolados e não especializados. Na digitalização dos preparados parasitológicos, é necessário o uso de equipamento de alta tecnologia que utiliza lentes de microscópio e aquisição de imagens, o acervo de lâminas digitais fica salvo na memória de um computador e pode ser visualizado nas aulas práticas com auxílio do software gratuito chamado *Aperio ImageScope*. Neste caso específico, o equipamento utilizado foi o *Asperio CS2*<sup>®</sup>.

Embora o equipamento seja de alto custo, seu uso tem se tornado possível nas Universidades de Ensino Superior, uma vez que as próprias universidades utilizam verbas de editais de pesquisa para adquirirem esses equipamentos.

Contudo, a falta de recurso ainda presente nas Instituições de Ensino, a burocratização para a reposição de lâminas danificadas ou de má qualidade, falta de materiais adequados para aula prática, acarreta transtornos no processo de ensino aprendizagem de Ciências que envolvam morfologia microscópica.

Ambos os autores Soares (2011) e Silva (2020) destacam que as Tecnologias de Informação e Comunicação (TDICs) são um caminho eficaz no processo de ensino e aprendizagem dos alunos que apresentam deficiência visual. O acesso aos softwares ampliadores ou sonoros pela pessoa com deficiência visual, torna possível a inclusão na era digital, favorecendo as relações interpessoais, a comunicação independente nas atividades de leitura e escrita além das atividades escolares e profissionais (GASPARETOO et Al., 2009, p 28).

De acordo com Castanho e Freitas (2006), a inclusão é um processo complexo e que necessita de ações transformadoras e realistas que promovam a conscientização do direito de todos à educação.

Para CASTANHO e FREITAS, (2006) o movimento de incluir estudantes da educação especial é “uma forma de tornar a sociedade mais democrática, sendo papel de todos os cidadãos transformar as instituições de ensino em espaços legítimos de inclusão”. Todavia, são muitas as possibilidades existentes a serem exploradas e passíveis de interatividades no ensino de Parasitologia, quando aplicadas no processo de inclusão do aluno com deficiência visual nessa temática.

Mediante as dificuldades e escassez de produções sobre esse tema, é imprescindível a manutenção dessas iniciativas que visam a inclusão através de tecnologias assistivas para que os alunos possuam um maior contato com a disciplina.

Não apenas no desenvolvimento, mas também na divulgação constante de novos materiais e resultados de aplicações experimentais que complementem a área de ensino em Parasitologia, vista da perspectiva dos alunos que possuem deficiência visual.

## **5. LabPARATodos - Laboratório Digital e Inclusivo de Parasitologia: proposta de recurso didático para o ensino inclusivo de microscopia parasitológica**

De acordo com Bahia et al. (2019) ao longo dos últimos anos a criação de bancos digitais com fotomicrografias de preparados histológicos têm sido muito difundidas entre várias instituições de ensino. Atlas digital, tecnologias de microscópio virtual (VM) e a telepatologia são materiais didáticos inovadores com grande potencial pedagógico para ensino e prática profissional, os quais são baseados em Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC's).

Na Parasitologia, há conceitos trabalhados por meio da visualidade, que impõem barreiras e desestimulam sujeitos com deficiência visual (CHAGAS et al., 2007). Emergiu-se então a necessidade de buscar ferramentas pedagógicas inclusivas, e é nesse contexto que propõe-se o Laboratório Digital e Inclusivo de Parasitologia.

Esse laboratório apresenta-se como uma plataforma composta por imagens de lâminas parasitológicas audiodescritas cientificamente, utilizada no Ensino de Parasitologia para estudantes do Ensino Superior da Universidade Federal de Alagoas, entretanto, essa metodologia de ensino pode se estender a diferentes temáticas, assim como, englobar o ensino de Parasitologia nas séries iniciais, contemplando as diferentes esferas de aprendizagem como o ambiente, o homem, as doenças e a saúde, entre outras aprendizagens presentes na disciplina de Parasitologia, seja de forma direta ou indireta.

O LabPARATodos, constitui-se como um instrumento para auxiliar os estudantes que possuem deficiência visual, de forma acessível e gratuita. Visando contribuir para o acesso da comunicação e informação, buscando eliminar as barreiras impeditivas para estudantes no âmbito da parasitologia, dando suporte às aulas convencionais de microscopia, possibilitando o estudo em morfologia parasitária sem a obrigatoriedade do uso de um microscópio e no momento que desejarem, diante disso este são realizadas descrições textuais e audiodescrição das imagens tornando-as acessíveis a pessoas com deficiência visual, às incluindo e garantindo o direito ao uso da audiodescrição por meio de leitores de tela.

O laboratório virtual seria composto por um banco de dados de imagens de lâminas parasitológicas, de descrições textuais e audiodescrição das imagens a fim de proporcionar o acesso à informação, eliminar as barreiras impeditivas para estudantes no âmbito da Parasitologia, além de ser suporte às aulas convencionais de microscopia parasitológicas, para alunos videntes. Essa tecnologia torna possível o estudo da Parasitologia sem a

obrigatoriedade do uso de um microscópio, uma vez que a as pessoas com deficiência visual teriam acesso através do procedimento de audiodescrição das imagens por meio de leitores de tela, os quais são feitos em um software sintetizador de voz que transforma informações textuais em informações sonoras.

O uso da audiodescrição ajuda a reduzir as barreiras impostas às pessoas com deficiência visual, através do uso de softwares de leitura de tela, por meio de um sintetizador de voz que transformam informações textuais em informações sonoras e que as tornam acessíveis a esse público, desta forma a utilização desse recurso proporciona ao Pessoa com Deficiência (PCD) visual independência e autonomia BRAGA e ARAÚJO (2015, p. 18)

Dando seguimento ao projeto, foi designado um método de Audiodescrição Científica no contexto da Parasitologia, dividido o trabalho em etapas para tornar o processo eficaz, além de servir como base para demais disciplinas que abordem a mesma temática.

### 5.1. Procedimentos metodológicos para audiodescrição do LabPARAtodos

O LabPARAtodos busca desenvolver um aplicativo, um programa virtual que contenha a audiodescrição das lâminas parasitológicas, para que isso aconteça de forma padronizada, foi elaborado um Protocolo de Operação Padrão (POP) para a execução do processo de audiodescrição, tornando-o organizado e subdividido em 5 etapas para um melhor direcionamento. São eles:

→ **1º Etapa – Descrição técnica:** A princípio na caracterização das imagens das lâminas, após as mesmas passam pelo processo de digitalização, que ocorre por meio de fornecimento de imagens microscópicas de lâminas, sendo destinadas a caracterização de forma morfológica (destacando seus contornos, segmentos, anexos) e destacando as particularidades dos parasitos, conforme quadro 2.

**Quadro 2** – Exemplo dos elementos que compõe a descrição técnica dos parasitos no Protocolo Operacional Padrão para audiodescrição

<b>Checklist para descrição técnica de parasitos - Ectoparasitos - LabPARAtodos</b>
<p><b>Características gerais:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Nome comum:</li> <li>● Nome científico:</li> <li>● Sexo:</li> <li>● Ciclo de vida:</li> <li>● Enfermidade associada:</li> <li>● Forma de vida evidenciada:</li> </ul> <p><b>Atributos morfológicos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Corpo (segmentação; formato [achatado, globoso, etc]):</li> <li>● Cabeça ( e atributos, como cerdas e antenas):</li> <li>● Tronco ( características específicas de estruturas ou coloração):</li> <li>● Número e características de pernas:</li> <li>● Aparelho reprodutor.</li> </ul>

Fonte: A autora (2023)

→ **2º Etapa – Audiodescrição científica** - A etapa contempla a audiodescrição propriamente dita, com base na imagem e descrição parasitológica, os elementos visuais da imagem são transformados em textos, seguindo um roteiro pré-estabelecido, onde são especificados os elementos mais relevantes e indispensáveis. Com as lâminas definidas durante a triagem, foi dado início ao processo seguindo modelo em ficha padronizada, seguindo um roteiro e orientações gerais (INAP, 2020), especificando os seguintes aspectos:

- Classificar o tipo da imagem;
- Seguindo a ordem da esquerda para direita; de cima para baixo,
- Informe as cores;
- Descreva os elementos em uma sequência lógica e usar frases claras, objetivas e sucintas;
- Evitar descrições muito detalhadas;

- Fornecer detalhes da composição e estrutura da imagem;
  - Revisão da descrição;
  - Sinalizar o início e o fim da descrição.
- **3º Etapa – Revisão por consultor cego:** Consiste numa revisão executada pela pessoa que realizou a audiodescrição e um colaborador que possui deficiência visual. É feita uma revisão cognitiva com o intuito de desvendar possíveis erros e omissões, sendo uma espécie de validação do material construído.
- **4º Etapa – Avaliação final:** Dando continuidade aos processos, é realizada uma análise de coerência da parte técnica, tomando o laminário válido ou não, esse procedimento é passível de ajustes necessários ao material produzido.
- **5º Etapa – Depósito dos dados:** Por fim, o material é depositado em um banco de dados. Na figura 1, apresenta-se um esquema do processo de audiodescrição proposto.

**Figura 1** – Esquema representativo das etapas de audiodescrição.



Fonte: A autora (2023)

Finalizada a execução do Protocolo de Audiodescrição Científica, e mediante aprovação do material que foi produzindo, o passo seguinte contempla a disponibilização em meios de comunicação, seja em plataforma on-line, tornando possível que o usuário, nesse caso o estudante que possui deficiência visual possa fazer a leitura da página e do material contido

nela por meio de leitores de tela, disponíveis em computadores e celulares, desse modo tornando acessível a todos.

Vale ressaltar que toda a construção desse processo de audiodescrição, baseia-se em diferentes fontes bibliográficas para elaboração de um material sólido e consistente, que perpassa nitidez e segurança em suas informações. Toda descrição de lâmina parasitária acontece de forma padronizada, e sua revisão é feita por professores do Setor de Parasitologia e Patologia, que aprovarão as descrições finais.

## 6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo, inicialmente, buscou realizar a identificação das TDICs no ensino de Parasitologia para os alunos com deficiência visual, contemplando o Ensino Fundamental, Médio e Superior, evidenciando ausência de trabalhos dentro da temática proposta, o que desencadeou um processo de discussão a respeito do contexto pelo qual não existem reporte de metodologias inclusivas para o ensino de um conteúdo presente nos livros didáticos e relevante na formação nas áreas da Saúde e Ciências Biológicas. O estudo contribui para a identificação de práticas pedagógicas aplicadas em outras áreas do saber que visam proporcionar ao aluno deficiente visual, um processo de humanização mais próxima com os demais estudantes do seu ciclo de aprendizagem.

Levando em consideração que diversos fatores interferem nesse processo ensino-aprendizagem dos alunos que possuem deficiência visual, a preocupação em proporcionar uma discussão sobre a temática, enfatiza a necessidade de se pensar na inclusão de forma mútua e eficaz, parindo muito além da inserção em meio aos demais estudantes. Diante de tal eventualidade, propor uma metodologia que busca desenvolver o uso dessa TDICs no ensino de Parasitologia para alunos portadores de deficiência visual, antes mesmo da sua chegada a universidade requer um real entendimento sobre a necessidade de inclusão.

Dada a lacuna de metodologias demonstrada, foi apresentada uma sugestão metodológica que utiliza da audiodescrição de lâminas parasitológicas, através da audiodescrição científica, para desenvolvimento de um artefato digital. A utilização dessa tecnologia assistiva necessita respeitar as etapas propostas para produção de resultado de forma adequada e com reprodutibilidade, passando por análises minuciosa, a fim de proporcionar uma ferramenta que torne o processo de ensino para as pessoas com deficiências visuais prazeroso e significativo.

Tratar esse tema é de um feito importante e pouco difundido, seja pela falta de alunos nas instituições, dificuldades pedagógicas, financeiras, familiares ou falta de qualificação profissional. A busca por metodologias que incluam de forma eficaz o aluno que possui deficiência visual, tornando possível o nível de aprendizagens com os demais alunos igualitários, em meio às dificuldades.

## REFERÊNCIAS

- ANJOS, A. M.; SILVA, G. E. G. **Tecnologias Digitais da Informação e da Comunicação (TDIC) na educação**. Tecnologia Educacional. 2018. Universidade Federal do Mato Grosso do Sul.
- ALBERTI, V. A.R. **Material Didático sobre Parasitologia: Uma Abordagem Inclusiva em Ciências**. Dois Vizinhos, Paraná. 2019.
- ANDRADE, Maria Margarida. **Como preparar trabalhos para cursos de pós-graduação: noções práticas**. 5. Ed. São Paulo: Atlas, 2002.
- ANJOS, A. M.; SILVA, G. E. G.; Ministério da Educação. **Tecnologias Digitais de Informação e da comunicação (TDIC) na educação**. 2018. Universidade aberta do Brasil. Unidade I. 28p. Mato Grosso.
- ARAGÃO, A. S. **Ensino de química para alunos cegos: desafios no ensino médio**. 2012. Dissertação (mestrado). Universidade Federal de São Carlos: UFSCar, SP. Disponível em: <[http://www.infoteca.inf.br/endipe/smarty/templates/arquivos\\_template/upload\\_arquivo\\_a/acervo/docs/3432p.pdf](http://www.infoteca.inf.br/endipe/smarty/templates/arquivos_template/upload_arquivo_a/acervo/docs/3432p.pdf)>. Acesso em: 26 de Set. 2022.
- ATHANAZIO, D. A.; NEVES, F. C. B. S.; BOAVENTURA, C. S.; ATHANAZIO, P. R. F. O ensino de Patologia nas escolas médicas está em crise? Uma revisão sobre a experiência internacional. **Revista Brasileira de Educação Médica**. Salvador- Bahia, v. 33, n. 1, p.49-54, abr. 2009.
- BERSCH, R. **Atendimento Educacional Especializado – Deficiência Física**. SEESP/ SEED/ MEC, Brasília 2007. Disponível em: <[http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/ae\\_df.pdf](http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/ae_df.pdf)>. Acesso em: 15 de Nov. 2022.
- BERSCH, R. **Introdução à tecnologia assistiva**. Porto Alegre, 2007.
- BIELSKI, J.. **A Inclusão de Deficientes Visuais no Ensino de Ciências**. 2018. 57f. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Dois Vizinhos, 2018.
- BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Lisboa: Edições 70. 1979.
- BAHIA, N. A. et. al. O uso das TDICs como estratégia para aprendizagem em morfologia microscópica. **INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO: teoria e prática**. Porto Alegre, v. 22, n. 2 maio./Ago. 2019. INSS 1982-1654.
- BOZI, F.; ARREVABENI, M. C. O Uso de tecnologias assitivas no processo de ensino-aprendizagem de alunos com deficiência visual. **IfesCiência**. 2019, vol. 5, nº 1, p. 71-86. ISSN 2359-4799.
- BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília: Imprensa Oficial, 1988.
- \_\_\_\_\_. **Constituição (1988). Constituição da República Federativa do Brasil: promulgada em 5 de outubro de 1988**. Ministério da Educação. Secretaria de Educação

Especial. **Política Nacional de Educação Especial na perspectiva da Educação Inclusiva**. Brasília: MEC/SEESP, 2008.

\_\_\_\_\_. **Declaração de Salamanca e Linha de Ação sobre Necessidades Educativas Especiais**. Brasília: Coordenadoria Nacional para Integração da Pessoa Portadora de Deficiência, 1994.

\_\_\_\_\_. **Decreto N° 3.298/99. Centro de Apoio Operacional de Defesa da Cidadania. Consolidação de Legislação Pessoas Portadoras de Necessidades Especiais**. Porto Alegre, 2002.

\_\_\_\_\_. Ministério de Educação e Cultura. **LDB - Lei n° 9394/96, de 20 de dezembro de 1996**. Estabelece as Diretrizes e Bases da Educação Nacional. Brasília: MEC, 1996.

\_\_\_\_\_. Ministério da Educação. **Conselho Nacional de Educação**. Câmara de Educação Básica. **Resolução CNE/CEB n° 2/2001**. Diário Oficial da União, Brasília, 14 de setembro de 2001.

\_\_\_\_\_. **Lei n°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 União, Brasília, 07 de julho de 2015.

\_\_\_\_\_. **Lei n° 13.005, de 25 de junho de 2014**. Aprova o Plano Nacional de Educação - PNE. Diário Oficial da União, Brasília, 26 de junho de 2014.

\_\_\_\_\_. **Saberes e Práticas da Inclusão: Desenvolvendo Competências para o Atendimento às Necessidades Educacionais Especiais de Alunos Cegos e de Alunos com Baixa Visão**. [2. ed.] / Coordenação Geral SEESP/MEC. MEC, Secretaria de Educação Especial, 2006. 208 p. (Série: Saberes e práticas da inclusão). Brasília, 2006.

\_\_\_\_\_. **Lei n° 13.409, de 28 de dezembro de 2016**. Altera a Lei 12.711, de 29 de agosto de 2012, para dispor sobre reserva de vagas para pessoas com deficiência nos cursos técnicos de nível médio e superior nas instituições federais de ensino.

\_\_\_\_\_. Ministério da Economia. **Resolução CBE/CNE n° 04/99**. Disponível em: <[http://portal.mec.gov.br/setec/arquivos/pdf/proejaresolucao04\\_99.pdf](http://portal.mec.gov.br/setec/arquivos/pdf/proejaresolucao04_99.pdf)> . Acesso em: 15 de Dez. 2022.

\_\_\_\_\_. **Lei n°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 União, Brasília, 07 de julho de 2015.

\_\_\_\_\_. Ministério da educação. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, Lei n° 9.394, de 20 de dezembro de 1996**. Acesso em 25 jul. de 2022.

\_\_\_\_\_. Ministério da Educação. **Data Reafirma o Direito das Pessoas com Deficiência Visual**. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/ultimas-noticias/202-264937351/58391-data-reafirma-os-direitos-das-pessoas-com-deficiencia-visual>> . Acesso em 15 de jul. 2022.

\_\_\_\_\_. **Lei n° 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 União, Brasília, 07 de julho de 2015.

\_\_\_\_\_. **Lei n. 12.711, de 29 de agosto de 2012.** Dispõe sobre o ingresso nas universidades federais e nas instituições federais de ensino técnico de nível médio e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, DF, Seção 1, p. 1, 30 ago. 2012.

\_\_\_\_\_. **Lei n. 11.096, de 13 de janeiro de 2005.** Institui o Programa Universidade para Todos – ProUni, regula a atuação de entidades beneficentes de assistência social no ensino superior; altera a Lei n. 10.891, de 9 de julho de 2004, e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, DF, Seção 1, p. 7, 14 jan. 2005.

BORGES, José Antonio dos Santos. **Do Braille ao DOSVOX: diferenças nas vidas dos cegos brasileiros.** 2009. 327 f. Tese (Doutorado em Engenharia de Sistemas e Computação – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2009).

BRAGA, K. B.; ARAÚJO, V. L. S. **A audiodescrição aplicada à tradução de videoaulas utilizadas na modalidade de educação a distância no ensino superior.** 2015. Disponível em:<<https://www.unoeste.br/Content/Documentos/Nai/recursos-de-acessibilidade.pdf>>. Acesso em 15 dez. de 2021.

CASTANHO, D. M.; FREITAS, S. N. **Inclusão e prática docente no ensino superior.** Revista Educação Especial, Santa Maria, n. 27, p. 93-99, 2006.

**Cartilha do Censo 2010:Pessoas com Deficiência.** Secretaria de Direitos Humanos da Presidência da República (SDH/PR) / Secretaria Nacional de Promoção dos Direitos da Pessoa com Deficiência (SNPD) / Coordenação - Geral do Sistema de Informações sobre a Pessoa com Deficiência, Brasília: SDH - PR/SNPD, 2012.

CAETANO, R.T.B. **A Inclusão: O aluno cego e a informação de Professores no Ensino Fundamental II.** 2012. Monografia de especialização. Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, 2012.

CARVALHO, M. D.; Educação, arte e inclusão: **Audiodescrição como recurso artístico e pedagógico para a inclusão das pessoas com deficiência.** 2017. Mestrado em Educação. Dourado, Mato Grosso do Sul.

CHAGAS, W. E. C. et al. Renovando as aulas práticas de Parasitologia. X Encontro de Iniciação à Docência. In: **Anais.** Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2007. Disponível em:<http://www.prac.ufpb.br/anais/IXEnex/iniciacao/documentos/anais/6.SAUDE/6CCSDFPMT14.pdf>. Acesso em 31 de julho de 2022.

COLL, C.; MARCHESI, Á. ; PALACIOS, J. **Desenvolvimento Psicológico e Educação: Psicologia Evolutiva.** 2. ed. v. 1. Artes Médicas, Porto Alegre, 2004.

Costa, A. B. C. Zoltowski, A. P. C. (2014). **Como escrever um artigo de revisão sistemática.** In S. H. Koller, M. C. P. de Paula Couto, & J. Hohendorff (Eds.), Manual de produção científica (pp. 55-70). Porto Alegre, RS.

COSTA, M. P. F.; Co-Orientadora: Eliana Paes Cardoso Franco. VOLUME I. Rio de Janeiro. Setembro de 2014. PUC-Rio - Certificação Digital N° 1012057/CA Disponível em:<[http://www.dbd.puc-rio.br/pergamum/tesesabertas/1012057\\_2014\\_pretextual.pdf](http://www.dbd.puc-rio.br/pergamum/tesesabertas/1012057_2014_pretextual.pdf)>. Acesso em 15 Nov. de 2021.

Fundação de Assistência à Criança Cega (FACE). Disponível em:  
<https://www.facedeficientesvisuais.org.br/quemsomos>. Acesso em: 16 jul. 2022.

FERNANDES, R. et al. Para uma educação inclusiva: manual de apoio a prática. **Ministério da Educação**. DGE. 2018.

FERRARI, M. A. L. D.; SEKKEL, M. C. Educação inclusiva no ensino superior: um novo desafio. **Psicologia: Ciência e Profissão**, [s.l.], v. 27, n. 4, p.636-647, dez. 2007.

FEITOSA, A. F. **As aulas de Biologia para Alunos Cegos no Ensino Médio: Estamos preparados para esse Desafio?** 2017. TCCC. Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2017.

FEITOZA, M. J. S.. PIMENTEL, F. S. C. O uso da Tecnologia Móvel (celular) no Contexto Educacional. In: PIMENTEL, F. S. C.; SÁ, Cleide J. Educação e Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação: inovação e experimentos, Maceió: EDUFAL, 2017.

FRANCO E. P.; CARVALHO, M. C. C.; SILVA. Audiodescrição : transformando imagens em palavras - Audiodescrição: Breve Passeio Histórico. Livia Maria Villela de Mello Motta, Paulo Romeu Filho , organizadores. - São Paulo : Secretaria dos Direitos da Pessoa com Deficiência do Estado de São Paulo , 2010. ISBN 978-85-4047-00-6.p. 23-42.

GALVÃO FILHO, Teófilo A. e DAMASCENO, Luciana L. **As novas tecnologias e a tecnologia assistiva: utilizando os recursos de acessibilidade na educação especial**. Fortaleza, Anais do III Congresso Ibero-americano de Informática na Educação Especial, MEC, 2002.

GASPARETTO, M. et al. O aluno portador de visão subnormal na escola regular: desafio para o professor? **Arquivos Brasileiros de Oftalmologia**, São Paulo, v. 64, n. 1. p. 45-51, 2009. Disponível em: . Acesso em: 17 mai. 2021.

GIL, Antônio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 5. Ed. São Paulo: Atlas,1999.

Gil, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2017.

HAASE, C. **A inclusão social e as mediações na recepção da comunicação mercadológica televisiva por pessoas com deficiência visual**. 2014. 179 f. Dissertação (Mestrado em Comunicação Social) - Programa de Pós-Graduação em Comunicação Social, Universidade Metodista de São Paulo (UMESP), São Bernardo do Campo, 2014.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA (INEP). **Sinopse Estatística da Educação Superior 2018**. Brasília. 2019. Disponível em: <<https://www.gov.br/inep/pt-br>>. Acesso em: 15 de set. de 2022.

INSTITUTO BENJAMIN CONSTANT (IBC). **De Imperial Instituto de Meninos Cegos a Instituto Benjamin Constant**. Disponível em: <http://mapa.an.gov.br/index.php/menu-de-categorias-2/327-imperial-instituto-dos-meninos-cegos>. Acesso em: 17 mai. 2022.

JUVÊNIO, V. L. P. **Contribuição das Tecnologias da Informação e Comunicação (TICS) para a acessibilidade de pessoas com deficiência visual: O caso da Universidade Federal do Ceará**. 2013. Dissertação (Doutorado) - Doutorado, [S. l.], 2013.

KENSKI, V. M. **Educação e Tecnologias: O Novo Ritmo da Informação**. Campinas, São Paulo. 2009.

LÉVY, P. **Cibercultura**. São Paulo: Ed. 34, 1999.

LIMA PA. **Educação Inclusiva e igualdade social**. São Paulo; AVERCAMP, 2002.

MANTOAN, M. T. E. **O Desafio Das Diferenças nas Escolas**. 4. ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2011.

MAZZONI, A. A.; TORRES, E. F.; ANDRADE, J. M. B. **Admissão e permanência de estudantes com necessidades educativas especiais no ensino superior**. Acta Scientiarum, Maringá, v. 23, n. 1, p. 121-126, 2001.

MEDEIROS, M. DINIZ, D. **A nova maneira de se entender a deficiência e o envelhecimento**. Brasília, 2004.

PALÁCIO, M. A.V.; STRUCHINER, M. **Análise do uso de recursos de interação, colaboração e autoria em um ambiente virtual de aprendizagem para o ensino superior na área da saúde**. Ciência & Educação (Bauru) 2016, 22(2): 413-430. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/ciedu/a/vX9rH5CSYZWrsj8YH9N7HGQ/?lang=pt>>. Acesso em: 30 de Jul. 2022.

STEINERT, M. E. P.; HARDOIM, E.L.; PINTO, M. P. P. **De mãos limpas com as tecnologias digitais**. 2016, v. 4 n° 2. ISSN 2359-0424.

RADABAUGH, M. P. **NIDRR's Long Range Plan - Technology for Access and Function Research Section Two: NIDRR Research Agenda Chapter 5: TECHNOLOGY FOR ACCESS AND FUNCTION**, 1993.

RANGEL, M. **Supervisão Pedagógica Princípios e Práticas**. Campinas, São Paulo. Papyrus, 2000.

RAPOSO, P. N.; MÓL, G.S. **A diversidade para aprender conceitos científicos: a ressignificação do ensino de ciências a partir do trabalho pedagógico com alunos cegos**. Unijuí, 2010. p. 287-312.

**RESUMO TÉCNICO DO CENSO DA EDUCAÇÃO SUPERIOR 2020**. Censo da Educação Superior. Ministério da Educação. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP). Brasília. 2022.

ROCHA, T. B.; MIRANDA, T. G. **Acesso e Permanência do Aluno com Deficiência na Instituição de Ensino Superior**. Revista Educação Especial, Santa Maria, v. 22, n. 34, p.197-212,2009. Disponível em: <http://cascavel.ufsm.br/revistas/ojs-2.2.2/index.php/educacaoespecial/article/view/273/132>. Acesso em: 15 Nov. 2022.

ROMÃO, M. H.; COSME, I. C. S. **Utilização de softwares leitores de tela como coadjuvante no processo de aprendizagem de pessoas com deficiência visual**. HOLOS, [S.l.], ano 26, v. 5, p. 74-80, 2010.

SÁ, E. D.; CAMPUS, I. M.; SILVA, M. B. C. **Atendimento Educacional Especializado: Deficiência Visual**. Gráfica e Editora Cromos: Brasília, 2007. Disponível em: [http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/ae\\_dv.pdf](http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/ae_dv.pdf). Acesso em: 09 de jul. 2022.

SARTORETTO, M. L.; BERSCH, R. **O Que é Tecnologia Assistiva?** Disponível em: <<https://www.assistiva.com.br/tassistiva.html>>. Acesso em 15 de Nov. 2023.

SILVA, J. L. L. **As TDIC como aliadas ou inimigas da educação? Breve estudo sobre dependência digital**. Universidade Federal de Alagoas, Delmiro Gouveia. 2020.

SOARES, A. C. A. **A Inclusão de Alunos com Deficiência Visual na Universidade Federal do Ceará: Ingresso e Permanência na Ótica dos Alunos, Docentes e Administradores**. 2011. Tese (Doutorado em Educação) - Universidade Federal do Ceará, Fortaleza 2011.

STEINERT, M. E.P. HARDOIM, E.L. PINTO, M. P.P.R.C. **De mãos limpas com a tecnologia**. Revista Sustinere, Rio de Janeiro, v.4 n. 2, p.233-252, jul-dez, 2018.

UFAL. **Projeto da Universidade cria Laboratório Inclusivo para Estudantes Cegos**. Maceió, 2023. Disponível em: <<https://ufal.br/estudante/noticias/2023/2/projeto-da-ufal-cria-laboratorio-inclusivo-para-estudantes-cegos>>. Acesso em: 5 fev. 2023.

TEIXEIRA, M. O. O. et. al. Quem são e onde estão os universitários cegos no Brasil. 2022. **Educação Especial**. INSS 1984686X.

RODRIGUES, L. **Tecnologia Assistiva: o que é e como usar na escola sem saber informática**. Instituto Itard. 30 de Abril 2019. Disponível <<https://institutoitard.com.br/tecnologia-assistiva-o-que-e-e-como-usar-na-escola-sem-saberinformatica/#:~:text=Uma%20tecnologia%20%C3%A9%20considerada%20assistiva,quando%20favorecem%20seu%20acesso%20e>>. Acesso em 17 ago. 2022.

UPIAS. **Fundamental Principles of Disability**. Londres: **Union of the Physically Impaired Against Segregation**, 1977.

VALENTE, J. A. **Integração Currículo e Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação: A Passagem do Currículo da Era do Lápis e Papel para o Currículo da Era Digital**. In: CAVALHEIRI, A.; ENGERROFF, S. N.; SILVA, J. C. (Orgs.). **As novas tecnologias e os desafios para uma educação humanizadora**. Santa Maria: Biblos, 2013.

VARGAS, Gardia Maria Santos de. A inclusão no ensino superior: a experiência da disciplina Prática Pedagógica-prática de Ensino de uma turma de alunos cegos e com baixa visão. Ponto de Vista: **Revista de educação e processos inclusivos**, n. 8, p. 131-138, 2006.

YAGI, Y; GILBERTSON JR. Digital imaging in pathology: The case for standardization. J Telemed Telecare, v. 11, p. 109-116, 2005.