ReGeo
ISSN: 2177-3246

O USO DA TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO E SUAS CONTRIBUIÇÕES NA QUALIDADE DO ENSINO DE ALUNOS DEFICIENTES VISUAIS:UM ESTUDO DE CASO NO INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIAS E TECNOLOGIA DO AMAZONAS – CAMPUS HUMAITÁ

THE USE OF INFORMATION TECHNOLOGY AND ITS CONTRIBUTIONS TO THE QUALITY OF EDUCATION FOR VISUALLY IMPAIRED STUDENTS: A CASE STUDY AT THE FEDERAL INSTITUTE OF EDUCATION, SCIENCE AND TECHNOLOGY OF AMAZONAS – HUMAITÁ CAMPUS

EL USO DE LAS TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y SUS CONTRIBUCIONES A LA CALIDAD DE LA EDUCACIÓN DE ESTUDIANTES CON DISCAPACIDAD VISUAL: UN ESTUDIO DE CASO EN EL INSTITUTO FEDERAL DE EDUCACIÓN, CIENCIA Y TECNOLOGÍA DE AMAZONAS – CAMPUS HUMAITÁ

10.56238/revgeov17n3-128

Andressa Brelaz de Oliveira Barata
Instituição: Instituto Federal do Amazonas (IFAM)
E-mail: Andressa.barata@ifam.edu.br
Orcid: https://orcid.org/0009-0004-8720-7027
Lattes: https://lattes.cnpq.br/1735968237489851

Andreia Cristina Siqueira
Mestre em História e Estudos Culturais
Instituição: Instituto Federal do Amazonas (IFAM)
E-mail: andreia.siqueira@ifam.edu.br
Orcid: https://orcid.org/my-orcid?orcid=0009-0005-3188-0607
Lattes: https://wwws.cnpq.br/cvlattesweb/PKG_MENU.menu?f_cod=7BC59E03CDBBB9FCABB8E9F10BFE1F78

Juliana dos Santos Figueiredo
Mestre em História ou Estudos Culturais
Instituição: SEMED - Rolim de Moura
E-mail: julianatutorauab@gmail.com
Orcid: https://orcid.org/0000-0001-8067-2875
Lattes: https://wwws.cnpq.br/5405267297643980

Marcos Serafim dos Santos
Mestre
Instituição: Instituto Federal do Amazonas (IFAM)
E-mail: marcos.serafim@ifam.edu.br
Orcid: https://orcid.org/0000-0002-6241-972
Lattes: https://lattes.cnpq.br/6287259649959203

ReGeo
ISSN: 2177-3246

Kamila Freire de Oliveira
Mestrado
Instituição: Instituto Federal do Amazonas (IFAM)
E-mail: kamila.oliveira@ifam.edu.br
Orcid: https://orcid.org/0000-0002-8503-284X
Lattes: http://lattes.cnpq.br/5231634260507189

RESUMO
Este artigo apresenta os resultados de uma pesquisa de campo que investigou as contribuições da Tecnologia da Informação (TI) na melhoria da qualidade do ensino de alunos com deficiência visual. O estudo foi uma experiencia realizado com alunos deficientes visuais do instituto federal de educação, ciências e tecnologia do amazonas – campus Humaitá., envolvendo professores e estudantes com deficiência visual. A metodologia adotada foi de estudo de caso, utilizando observação direta. Os resultados evidenciaram que o uso de recursos tecnológicos, como leitores de tela, softwares educativos acessíveis e materiais digitais adaptados, contribui significativamente para o processo de ensino-aprendizagem e para a inclusão escolar. Sobre esse prisma compreendemos que a inserção da TI no contexto educacional amplia as possibilidades de acesso ao conhecimento e promove maior autonomia aos alunos com deficiência visual.

Palavras-chave: Inclusão Escolar. Tecnologia Assistiva. Deficiência Visual. Educação. Acessibilidade Digital.

ABSTRACT
This article presents the results of a field research that investigated the contributions of Information Technology (IT) to improving the quality of education for students with visual impairments. The study was an experiment conducted with visually impaired students at the Federal Institute of Education, Science and Technology of Amazonas – Humaitá Campus, involving teachers and students with visual impairments. The methodology adopted was a case study, using direct observation. The results showed that the use of technological resources, such as screen readers, accessible educational software, and adapted digital materials, contributes significantly to the teaching-learning process and to school inclusion. From this perspective, we understand that the insertion of IT in the educational context expands the possibilities of access to knowledge and promotes greater autonomy for students with visual impairments.

Keywords: School Inclusion. Assistive Technology. Visual Impairment. Education. Digital Accessibility.

RESUMEN
Este artículo presenta los resultados de una investigación de campo que investigó las contribuciones de las Tecnologías de la Información (TI) a la mejora de la calidad educativa de estudiantes con discapacidad visual. El estudio fue un experimento realizado con estudiantes con discapacidad visual en el Instituto Federal de Educación, Ciencia y Tecnología de Amazonas, Campus Humaitá, con la participación de docentes y estudiantes con discapacidad visual. La metodología adoptada fue un estudio de caso mediante observación directa. Los resultados mostraron que el uso de recursos tecnológicos, como lectores de pantalla, software educativo accesible y materiales digitales adaptados, contribuye significativamente al proceso de enseñanza-aprendizaje y a la inclusión escolar. Desde esta

perspectiva, entendemos que la incorporación de las TIC al contexto educativo amplía las posibilidades de acceso al conocimiento y promueve una mayor autonomía para los estudiantes con discapacidad visual.

Palabras clave: Inclusión Escolar. Tecnología de Asistencia. Discapacidad Visual. Educación. Accesibilidad Digital.

1 INTRODUÇÃO

Ao longo da história mundial da pessoa com deficiência, a população cega ficou na margem da sociedade por muito tempo, pois a ausência de políticas públicas, bem como, sua pouca representatividade nos órgãos da república, aliadas a preconceitos medievais, ventilavam perante a população que esses indivíduos eram incapazes sob todos os sentidos para atividades laborativas e convívio social.

Com o avanço da Tecnologia da Informação no cenário mundial aliado a Globalização que vivemos a demanda por soluções tecnológicas estão cada vez mais presentes no ambiente escolar. Entretanto, pouco é discutido a respeito dessa demanda relacionada à pessoa com cegueira que frequenta instituições de ensino, acerca da inclusão digital.

O uso metodológico da Informática para promover a acessibilidade, tem por objetivo desenvolver competências alternativas para o processo de ensino-aprendizagem de indivíduos com alguma necessidade especial específica ou limitação. Busca, ademais, pormenorizar uma discussão que contemple diversos fatores e competências superdesenvolvidas inerentes a cada tipo de deficiência.

Nesse aspecto, a influência sobre a aprendizagem de cada indivíduo está relacionada ao contexto social ao qual ele está inserido. Considerando que a cegueira é o menos discutido, deu-se por necessária a discussão do presente tema, relevante destacar que toda a extensão da discussão dar-se-á no cenário nacional atual, com uma breve síntese dos preconceitos e políticas segregalistas que ocorreram ao longo da história universal.

A presente discussão, leva em conta pesquisas de diversos teóricos que tentam sob todas as formas discorrer sobre o porquê de mesmo existindo uma gama considerável de legislações atinentes à matéria e políticas públicas inclusivas, pouco é verificado, atualmente, o protagonismo do indivíduo cego no ambiente educacional, pouco ocorrendo, portanto, a efetiva inclusão digital e social, que é objetivo principal do Estado promover. Diante do exposto este estudo busca responder à seguinte questão de pesquisa: De que forma a Tecnologia da Informação contribui para a qualidade do ensino de alunos com deficiência visual? O objetivo geral é analisar as contribuições da TI no processo de ensino-aprendizagem de alunos com deficiência visual**.**

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A Cegueira ao longo da História Universal é objeto de estereótipos, marcada por sentimento de rejeição e intolerância com base em crenças religiosas e total desapreço pelo conhecimento.

Na antiguidade, até o início da Idade Moderna, tem-se a cegueira como causa de castigo divino a família que recebia um indivíduo cego (fruto de pecado dos pais, avós ou em virtude de pecado da própria pessoa, que tinha como punição a cegueira). O indivíduo cego estava sujeito à cruéis e

ignorantes processos, como seu próprio sacrifício por ser considerado inútil ao trabalho daquela época, abandono, pena de morte e tortura, como no caso da Prússia onde os cegos eram vistos como possuídos por espíritos malignos.

A cultura Judaica, hoje difundida por todo o mundo, no mesmo viés, demonstra como o pecado era considerado consequência da cegueira, o trecho do Evangelho de São João demonstra tal questão, "E os discípulos lhe perguntaram, dizendo: Rabi, quem pecou, este ou seus pais, para que nascesse cego? Jesus respondeu: Nem ele pecou nem seus pais; mas foi assim para que se manifestasse nele a glória de Deus..." (JOÃO, 9:2-3).

No século XIX, uma invenção de Louis Braille mudaria completamente a visão da época em relação aos cegos, até então, incapazes de ler e trabalhar. A invenção era inspirada em um código militar denominado Escrita Noturna, usados pelos soldados de Napoleão Bonaparte para se comunicarem silenciosamente à noite e sem uma fonte de luz. A invenção ficou conhecida como Sistema Braille, que é utilizado até hoje.

O Sistema Braille, consiste na escrita e leitura, baseado em 64 símbolos em relevo, permitindo a representação de letras, algarismos e sinais de acentuação. No Brasil foi reconhecido desde 1856, é chave no processo de aprendizagem e contato da pessoa cega não só ambiente educacional, como também no mercado de trabalho.

Apesar do marco histórico da criação do Sistema Braille, no Brasil os cegos continuaram com pouca representatividade. Certamente, nas últimas décadas houve importantes avanços no que tange aos direitos humanos e sociais da pessoa cega, reconhecido, até então, como incapazes a atividades laborativas. Após anos de lutas, esses indivíduos começam a usufruir de seus direitos como pessoa humana, detentor de garantias e direitos fundamentais, além de específicos, representando, portanto, um significativo avanço no desenvolvimento social do país.

A Carta Magna Brasileira, faz menção em 07 (sete) dos seus 250 (duzentos e cinquenta) artigos sobre deficiência, aplicáveis à pessoa cega. No que concerne a direitos sociais, proíbe-se qualquer discriminação em relação a salário e critérios de admissão do trabalhador portador de deficiência; a reserva de um percentual de empregos toda vez que realizar um concurso para admissão de servidores, atinentes aos três poderes da república; assegura a assistência social, além do atendimento educacional especializado, cuja obrigação é do Estado e da família proporcionar, observa-se a preocupação do legislador constituinte em garantir a efetividade desses direitos as pessoas injustiçadas no transcorrer da história por crenças e sensos irracionais na ótica lógica.

Na mesma ótica, com o objetivo de erradicar barreiras atitudinais, tal qual, pormenorizar as regras que devem ser observadas para assegurar a efetividade dos direitos das pessoas com deficiência, concentra-se em uma única lei, um quasímodo objeto regulatório, marcado por reunir leis, decretos, portarias, e atribuindo responsabilidade a cada autor na perspectiva inclusiva. Criava-se a Lei

Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Lei nº 13.146, de 06 de julho de 2015), marco histórico na luta por direitos civis e humanos da pessoa com deficiência, conforme perceber-se no capitulo quatro.

> IV - barreiras: qualquer entrave, obstáculo, atitude ou comportamento que limite ou impeça a participação social da pessoa, bem como o gozo, a fruição e o exercício de seus direitos à acessibilidade, à liberdade de movimento e de expressão, à comunicação, ao acesso à informação, à compreensão, à circulação com segurança, entre outros, classificadas em:
> a) barreiras urbanísticas: as existentes nas vias e nos espaços públicos e privados abertos ao público ou de uso coletivo;
> b) barreiras arquitetônicas: as existentes nos edifícios públicos e privados;
> c) barreiras nos transportes: as existentes nos sistemas e meios de transportes;
> d) barreiras nas comunicações e na informação: qualquer entrave, obstáculo, atitude ou comportamento que dificulte ou impossibilite a expressão ou o recebimento de mensagens e de informações por intermédio de sistemas de comunicação e de tecnologia da informação. (BRASIL, 2015).

A lei propõe um reconhecimento mais justo, asseverando a dignidade do indivíduo, além de exigir um protagonismo ativo do Estado. Atesta que a deficiência não incapacita, mas sim a sociedade e o espaço que o indivíduo está inserido, através de obstáculos sociais, barreiras atitudinais, arquitetônicas, tecnológicas, comunicacionais, as quais devem ser erradicadas.

Querer que o filhos nasçam com saúde e sem nenhuma deficiência ou limitação é um desejo legitimo de cada pai e mãe, entretanto a natureza e o destino não seguem os padrões de perfeição que muitas vezes temos na cabeça. Podemos dar saúde, boa alimentação, mas os filhos são o que são, há coisa que não podemos moldar ou mudar é o caso da temática abordada aqui e, nem todos, estão abertos à aceitação. Em função disso, o principal escopo da LBI/2015 é combater a discriminação.

Não há dividas de que, dentre as barreiras acima citadas a atitudinal é a que mais interfere de maneira negativa nesse processo, uma vez que impede que as pessoas mudem seus comportamentos e a mudança de conduta resulta na eliminação das demais obstáculos.

3 CONTRIBUIÇÕES DA TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO NO ENSINO DE ALUNOS DEFICIENTES VISUAIS

Em um mundo globalizado, a utilização da tecnologia atingiu patamares que não eram esperados pelo próprio mundo capitalista, em consequência disso, alguns setores da sociedade contemporânea não conseguiram acompanhar tal revolução. Um dos setores é o ambiente educacional para pessoas com necessidades especiais, principalmente o aluno cego.

Quando se fala em utilização de tecnologia no cenário escolar, não se trata da mera utilização do computador por alunos ou professores, cuida-se da utilização da tecnologia com fins inclusivos, no caso dos alunos com deficiência. Anteriormente, verificou-se que a escola, ainda que nos tempos atuais, é dotada de barreiras atitudinais por seus próprios agentes. No presente contexto, não é distinto, tal fato requer atenção especial.

Qual a utilidade de um aparelho projetor de imagem para o auxílio no ensino de uma pessoa cega? A resposta é simples, nenhuma. Limitando-se a este exemplo, surge a observância de que as barreiras tecnológicas, citadas na Lei Brasileira de Inclusão de 2015, estão claramente sendo ignoradas pelos agentes, o qual seja nesse exemplo, o professor, destaque-se, que nem sempre a culpa de tal barreira é do docente, mas sim da instituição de ensino que não detém de materiais que visem a referida inclusão. Cumpre frisar, ademais, que quando o professor está cursando o nível superior, a ausência do ensino ligado à informática contribui para tal situação.

A guisa disso, as tecnologias não veio mudar os caminhos de ensino em sala de aula, nem tampouco substituir a presença do docente. O uso das ferramentas tecnológicas veio sob forma de revolução metodológica, para permitir não somente um modelo sólido de suporte em atividades do cotidiano, mas também para criar um ambiente interativo e, através de seus softwares, tornar acessíveis a algumas pessoas, atividades que outrora não eram possíveis, bem como, automatizar tarefas que eram desenvolvidas, exclusivamente, através de um humano.

No que concerne às pessoas com deficiência, conforme o delineamento em comento, a informática tem fomentado o crescimento profissional através da educação onde está sendo aplicada. Ocorre que, em escolas públicas é pouco difundido, muito embora as verifica-se o grande número de legislações aprovadas a favor da pessoa com deficiência. Nessa perspectiva, observa-se, por exemplo, a utilização de projetores de imagem, computadores sem softwares de acessibilidade, em salas de aulas, o que na ótica inclusiva, cuida-se de uma barreira tecnológica.

4 METODOLOGIA

A pesquisa foi de campo, com abordagem qualitativa e descritiva. O estudo foi realizado no ano de 2024 no âmbito do Instituto Federal do Amazonas campus Humaitá-AM A pesquisa foi de campo, com abordagem qualitativa e descritiva. Os participantes envolvidos foram aluna deficiente visual, professores que se comprometeram a realizar essa importante pesquisa e também tivemos uma importante participação dos alunos bolsistas do curso de Informática na forma integrada.Foram aplicado técnicas e metodologias com professores e observações de aula para identificar o uso adequado das tecnologias. As respostas foram analisadas por meio da análise de conteúdo (BARDIN, 2011), buscando categorias como: acessibilidade, inclusão e aprendizado.Durante o processo de ensino foram utilizado várias ferramentas como leitores de tela que são softwares que traduzem textos e elementos gráficos da tela do computador em voz sintetizada. Eles permitem que pessoas cegas utilizem sistemas operacionais, programas e sites de forma autônoma, outra importante ferramenta NVDA (NonVisual Desktop Access),é um leitor de tela gratuito e de código aberto, compatível com o sistema Windows. Ele realiza a leitura de textos, menus e comandos, possibilitando que o aluno acesse conteúdos digitais, produza textos e navegue na internet. Por ser gratuito, é amplamente utilizado em

escolas públicas, DOSVOX Sistema brasileiro desenvolvido pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ). Permite que pessoas cegas interajam com o computador por meio de comandos sonoros. Inclui editor de textos, leitor de arquivos e até jogos educativos acessíveis, facilitando a aprendizagem e a inclusão digital, Impressoras e Materiais em Braille O Braille continua sendo fundamental no processo de alfabetização e letramento de alunos cegos.Com as impressoras Braille, é possível converter textos digitados em pontos Braille impressos em papel especial.Existem também displays Braille eletrônicos, que permitem a leitura tátil de textos em formato digital, conectando-se ao computador via USB ou Bluetooth.Esses recursos possibilitam que o aluno tenha acesso ao mesmo conteúdo dos colegas, promovendo a autonomia e a equidade no aprendizado.Esses foram os recursos utilizados uma vez que o conjunto dessas tecnologias proporciona ao aluno com deficiência visual autonomia, inclusão e igualdade de oportunidades promovendo novas metodologias e apoiando os professores em suas práticas pedagógicas.Em todo o percurso a pesquisa seguiu os princípios éticos da Resolução nº 510/2016 do Conselho Nacional de Saúde, com consentimento livre e esclarecido dos participantes.

5 APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

O presente estudo foi desenvolvido no Instituto Federal de Tecnologias, Ciências e Educação do Amazonas campus Humaitá tendo como foco a trajetória formativa de uma estudante com deficiência visual matriculada no Curso Técnico Integrado em Informática. Trata-se de um caso paradigmático, na medida em que articula os desafios da educação profissional técnica — altamente dependente de linguagens visuais e simbólicas — com a construção de um ambiente educacional mediado por tecnologias assistivas e práticas pedagógicas inclusivas.

A aluna, primeira estudante com deficiência visual a ingressar no referido curso, enfrentou um contexto institucional que, à época, carecia de infraestrutura acessível: inexistiam softwares de leitura de tela, impressoras Braille, materiais táteis e servidores capacitados em tecnologias específicas de apoio à deficiência visual. Essa carência inicial mobilizou docentes e técnicos a se deslocarem para cursos de capacitação e a reorganizarem as práticas didáticas, num movimento de aprendizagem institucional e pedagógica que transcendeu o caso individual.

O currículo do curso — fortemente ancorado em conteúdos de lógica, algoritmos e programação — impunha barreiras significativas à participação plena da aluna. No entanto, com o uso progressivo de tecnologias assistivas, adaptações curriculares e o apoio de estudantes de Licenciatura em Computação e Tecnologia da Universidade Estadual do Amazonas , foi possível assegurar à discente autonomia acadêmica, desempenho satisfatório e conclusão exitosa do curso.

A inserção de recursos de tecnologia assistiva — tais como leitores de tela (Virtual Vision, Dosvox), dispositivos Braille e softwares de audiodescrição — reconfigurou o modo de acesso ao

conhecimento e os processos cognitivos da estudante. Como assinala Bersch (2017), a tecnologia assistiva não se restringe à compensação funcional da deficiência, mas constitui um dispositivo de ampliação das capacidades cognitivas e simbólicas.

A utilização desses recursos permitiu à aluna desenvolver novas estratégias de leitura e escrita digital, adaptando-se ao ambiente de programação e ao estudo de linguagens complexas. De modo convergente, Amirilian (1997) destaca que, na ausência da visão, o sujeito cego desenvolve formas simbólicas alternativas de representação, nas quais o pensamento visual é substituído por uma imaginação verbal e tátil altamente estruturada. Assim, a tecnologia mediou a transposição das limitações perceptivas para o campo do pensamento abstrato, favorecendo o desenvolvimento de competências analíticas compatíveis com as exigências do curso.

A perspectiva de Alegre (2003) sobre "a cegueira e a visão do pensamento" ilumina teoricamente este caso, ao afirmar que a ausência da visão física não compromete a capacidade de ver simbolicamente. Ao contrário, a cegueira pode potencializar a introspecção e a capacidade de formular imagens mentais complexas, quando mediada por instrumentos simbólicos e tecnológicos adequados. No caso da aluna, a tecnologia assistiva tornou-se o canal por onde o pensamento visual se transformou em pensamento conceitual.

A autonomia constituída ao longo do percurso formativo foi uma das conquistas mais notáveis da experiência. Com o domínio das tecnologias assistivas e das plataformas digitais, a estudante alcançou um elevado grau de independência no estudo das disciplinas teóricas, na realização do trabalho de conclusão de curso e nas atividades de estágio.

Essa autonomia encontra respaldo no princípio jurídico da Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Lei nº 13.146/2015), que define o direito à autodeterminação e à plena participação social como eixos da cidadania. No âmbito educacional, tal princípio traduz-se na autogestão do processo de aprendizagem, permitindo que o estudante conduza sua trajetória de modo ativo e autorregulado.

A decisão da aluna de prosseguir seus estudos na modalidade de Educação a Distância (EAD), posteriormente à conclusão do curso técnico, reforça essa dimensão de emancipação intelectual. O ambiente virtual, por permitir maior controle sobre o tempo, os recursos e os formatos de acesso, potencializou sua autonomia e reforçou o vínculo entre tecnologia e liberdade cognitiva, conforme argumenta Gil (2006), ao definir a acessibilidade como "um campo de libertação pela mediação técnica".

A presença da aluna cega provocou um impacto significativo sobre a cultura institucional, suscitando reflexões coletivas acerca das práticas pedagógicas, da formação docente e da gestão da diversidade. Como apontam Oliveira e Silva (2020), a inclusão de estudantes com deficiência visual,

quando amparada por recursos tecnológicos e adaptações curriculares significativas, reconfigura o ethos escolar, promovendo ambientes mais colaborativos e sensíveis à pluralidade humana.

Essa transformação é coerente com os princípios do Desenho Universal para a Aprendizagem (DUA), expressos nas diretrizes da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (Lei nº 9.394/1996), que preconizam o uso de múltiplas formas de representação, engajamento e expressão. No IFAM, a experiência deslocou a noção de inclusão de uma prática pontual para uma política formativa, alicerçada em princípios de equidade, acessibilidade e inovação pedagógica.

Apesar dos resultados positivos, a experiência revelou fragilidades estruturais e institucionais relevantes. A ausência de equipamentos especializados — como impressoras Braille, displays táteis e softwares licenciados de leitura de tela — constituiu um déficit de acessibilidade instrumental (Queiroz, 2008; Costa, 2009). Tal limitação é sintomática do quadro nacional, em que o custo elevado das tecnologias assistivas e a falta de investimento público comprometem a efetividade das políticas de inclusão (Bersch, 2017).

Além disso, a formação docente insuficiente despontou como obstáculo persistente. A necessidade de deslocamento de servidores para cursos de capacitação em tecnologias assistivas, e o subsequente esforço de replicar o conhecimento aos pares, evidenciam a ausência de um programa institucionalizado de formação continuada em acessibilidade. Como afirmam Rabêllo e Masini (2003), a inclusão autêntica exige institucionalização e continuidade, e não ações episódicas ou dependentes de voluntarismo.

Esses desafios revelam o hiato entre a normatividade legal (Brasil, 2015) e a materialidade da inclusão nas instituições de ensino, apontando para a urgência de políticas que transformem as práticas inclusivas em rotinas institucionais permanentes, e não em exceções.

Os resultados aqui apresentados dialogam com a literatura que concebe a deficiência visual não como ausência, mas como modo singular de percepção e construção do mundo. Ochaita e Rosa (1995) destacam que, para as crianças cegas, o conhecimento é fruto de uma integração entre ação, linguagem e representação, o que se estende ao adulto que aprende por meio de mediações táteis, auditivas e simbólicas.

Camargo, Nardi e Veraszto (2008), ao analisarem barreiras de comunicação de estudantes cegos em aulas de Física, concluem que o principal obstáculo à inclusão reside na falta de mediação simbólica adequada — e não na deficiência em si. Tal constatação reforça que a tecnologia assistiva atua como mediador cognitivo, e não como substituto da visão.

A teoria de Alegre (2003) sobre “a visão do pensamento” amplia esse debate ao sugerir que a cegueira, longe de ser mera limitação, constitui uma condição epistêmica capaz de revelar novas formas de inteligibilidade. Essa proposição se manifesta na experiência analisada, na qual a tecnologia

assistiva não apenas permitiu o acesso à informação, mas estimulou o desenvolvimento de um pensamento altamente reflexivo e abstrato.

A contribuição de Bersch (2017) também é central: a tecnologia assistiva deve ser compreendida como parte de um projeto pedagógico articulado, cuja intencionalidade define seus efeitos formativos. Assim, não é a ferramenta que inclui, mas o sentido pedagógico que a orienta.

Experiências como o Projeto Dosvox (UFRJ, 2018) e o Virtual Vision (Rocha, 2016) ilustram avanços nacionais em acessibilidade digital e formação de usuários cegos, demonstrando que o desenvolvimento de tecnologias públicas e de baixo custo pode reduzir desigualdades regionais e democratizar o acesso à educação inclusiva.

A trajetória da aluna cega do IFAM evidencia que a inclusão educacional é um processo social, cognitivo e político, que ultrapassa a mera adaptação curricular. O estudo confirma que a integração entre tecnologia assistiva, mediação docente e compromisso institucional constitui a tríade indispensável para uma inclusão efetiva e emancipatória.

A partir da interação entre tecnologia e simbolização, a estudante reconstruiu o seu modo de ver o mundo, confirmando as teses de Alegre (2003) e Amirilian (1997), segundo as quais a cegueira não é ausência de visão, mas outro modo de ver, sustentado pelo pensamento, pela linguagem e pela imaginação.

Dessa forma, a inclusão emerge não como política compensatória, mas como produção de sentido e de humanidade compartilhada, na qual a diferença deixa de ser um obstáculo para tornar-se potência formadora. O caso em análise reafirma que a tecnologia, quando guiada por uma pedagogia humanizadora, converte-se em instrumento de libertação cognitiva — não apenas para o estudante com deficiência, mas para toda a comunidade escolar.

6 CONSIDERAÇÕES

O fator determinante para a escrita deste trabalho foi a experiência de como o sujeito cego atua na escola, em observação aos discentes matriculados no Curso Técnico em Informática do Instituto Federal do Amazonas – *Campus* Humaitá. Frente a isso, surgiu o desejo de pesquisar sobre o assunto, inicialmente para descobrir o motivo pelo qual poucas pessoas cegas frequentam a escola, regularmente.

Nesse viés, estabeleceu-se os objetivos que todos foram atendidos, inobstante suas complexidades visto que envolve metodologias pedagógicas que escapam do alcance cognitivo nessa etapa escolar.

A pesquisa surgiu da vertente da Informática como auxilio no processo de ensino-aprendizagem sob a ótica inclusiva, dada as legislações que obrigam o Estado, a família e toda a sociedade promover. No transcurso, verificou-se que ainda no século XXI, o século da informação e

globalização, como assim é definido por alguns autores, ainda existem preconceitos medievais que impedem um protagonismo mais presente das pessoas cegas na escola, em parcela pelo agente e, em outro sentido, pelo próprio Estado que exime-se de suas obrigações que ele mesmo implantou.

Nessa relavante pesquisa fica explicito que a Tecnologia da Informação (TI) tem se consolidado como um recurso essencial na promoção da inclusão educacional de pessoas com deficiência visual. De acordo com Bersch (2017), as tecnologias assistivas representam um conjunto de recursos e serviços que visam proporcionar **independência, qualidade de vida e inclusão social** às pessoas com deficiência. No contexto educacional, esses recursos favorecem o acesso ao conhecimento e reduzem barreiras pedagógicas e comunicacionais.

Outro ponto relevante é o impacto positivo da TI sobre a **motivação e o engajamento dos estudantes**. De acordo com Oliveira e Silva (2020), as ferramentas tecnológicas permitem uma aprendizagem mais interativa e participativa, contribuindo para a formação de sujeitos críticos e autônomos. Contudo, o uso eficaz dessas tecnologias requer **formação continuada dos professores**. Bersch (2017) ressalta que a tecnologia assistiva, por si só, não garante a inclusão, sendo indispensável o papel do educador na mediação e adaptação das práticas pedagógicas.

Assim, pode-se afirmar que a Tecnologia da Informação, quando aplicada de forma planejada e contextualizada, **eleva a qualidade do ensino de alunos com deficiência visual**, promovendo equidade, acessibilidade e autonomia no ambiente escolar, isso foi visível no decorrer da pesquisa fazendo com que os alunos envolvidos finalizasse o ano letivo desde o acesso garantindo sua permanecia e êxito no ambiente educacional.

REFERÊNCIAS

ALEGRE, Paulo Augusto Colaço Monte. A cegueira e a visão do pensamento. 2003. 01 v. Dissertação (Mestrado) - Curso de Psicologia Social, Instituto de Psicologia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2003. CD-ROM.

AMIRALIAN, M. L. T. M. Compreendendo o cego: uma visão psicanalítica da cegueira por meio de desenhos-estórias. São Paulo: Casa do Psicólogo, 1997. 332p.

BERSCH, R. Tecnologia Assistiva e Educação Inclusiva. Porto Alegre: UFRGS, 2017.

BRASIL. Lei nº 13.146, de 06 de julho de 2015. Institui a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Estatuto da Pessoa com Deficiência). Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2015/lei/l13146.htm>. Data de Acesso:14/04/2020.

BRASIL. Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. . Brasília, DF, 20 dez. 1996. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9394.htm>. Data de Acesso:14/04/2020.

COSTA, Renata. Como funciona o sistema Braille? 2009. Disponível em: <https://novaescola.org.br/conteudo/397/como-funciona-sistema-braille>. Data de Acesso: 14/04/2020.

GIL, Marta. Acessibilidade, inclusão social e desenho universal: tudo a ver. 2006. Disponível em: http://www.bengalalegal.com/martagil.php. Data de Acesso:14/04/2020.

Ochaita, E. & Rosa, A. (1995). Percepção, ação e conhecimento nas crianças cegas. Em C. Coll, J. Palácios & A. Marchesi (Orgs.), Desenvolvimento Psicológico e Educação. (M. A. G. Domingues, Trad.). (pp. 183-197). Porto Alegre: Artes Médicas.

OLIVEIRA, L. S.; SILVA, M. R. A tecnologia assistiva no processo de inclusão de alunos cegos: desafios e possibilidades. Revista Educação e Tecnologia, v. 15, n. 3, p. 45–58, 2020.

QUEIROZ, Marco Antonio de. Acessibilidade Legal - O que é um Display Braille. 2008. Disponível em: <http://www.acessibilidadelegal.com/33-display-braille.php>. Data de Acesso:14/04/2020.

RABÊLLO, Roberto Sanchez; MASINI, Elcie F. Salzano. Análise de um experimento de teatroeducação no Instituto de Cegos da Bahia: possibilidades de utilização da linguagem teatral por um grupo de adolescentes. 2003.Usniversidade de São Paulo, São Paulo, 2003.

Camargo, E. P., Nardi, R., & Veraszto, E. V. (2008) A comunicação como barreira à inclusão de alunos com deficiência visual em aulas de óptica [Versão eletrônica]. Revista Brasileirade Ensino de Física, 30(3), 3401. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0102-47442008000300016&script=sci_abstract&tlng=pt>. Data de Acesso:14/04/2020.

RIO DE JANEIRO. Antônio Borges. Universidade Federal do Rio de Janeiro. ProjetoDosvox. 2018. Disponível em: <http://intervox.nce.ufrj.br/dosvox/>. Data de Acesso:14/04/2020.

ROSCH, E., Simpson, C. & Miller, S. (1976). Structural bases of typicality effects. Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance. 2(4), 491-502.

TÁSSIA ROCHA. O que é o Virtual Vision. 2016. Disponível em <https://www.virtualvision.com.br/Virtual-Vision/O-Que-E-O-Virtual-Vision.aspx>. Data de Acesso:14/04/2020.

TÁSSIA ROCHA. O que é o Virtual Vision. 2016. Disponível em: <https://www.virtualvision.com.br/Virtual-Vision/O-Que-E-O-Virtual-Vision.aspx>. Acesso em: 15 nov. 2019.