


Tecnologia assistiva digital com softwares livres e gratuitos: convergências para a educação inclusiva no Brasil

Digital assistive technology with free software: convergences for inclusive education

Crislane dos Santos Soares ¹ 

Karina Moreira Menezes ¹ 

Fernanda Matrigani Mercado Gutierrez de Queiroz ¹ 

¹ Universidade Federal da Bahia (UFBA), Brasil

Resumo

Um dos desafios para a inclusão de pessoas com deficiência é o acesso irrestrito a Tecnologia Assistiva. Este trabalho procurou demonstrar que o uso de Tecnologia Assistiva Digital produzida a partir da filosofia do software livre é uma escolha coerente com os fundamentos da educação inclusiva. Constituiu-se objetivo geral desta pesquisa: Indicar Tecnologias Assistivas Digitais desenvolvidas com softwares livres e gratuitos que contribuam com o processo de inclusão escolar de estudantes com deficiência. Os objetivos específicos foram: Identificar softwares livres e gratuitos que funcionam como Tecnologia Assistiva e Classificar os softwares livres e gratuitos encontrados de acordo com as deficiências atendidas. O desenvolvimento desta pesquisa seguiu duas etapas, a primeira etapa foi de revisão bibliográfica, a fim de fundamentar os conceitos centrais do estudo e em seguida, a segunda etapa da pesquisa apresentou cunho exploratório, onde utilizou-se a rede de internet, para ter acesso a plataformas digitais confiáveis, com o intuito de identificar softwares livres que funcionam como Tecnologia Digital e classificar estes softwares de acordo com as deficiências atendidas. Como resultado desta pesquisa foram encontrados 13 softwares de Tecnologia Assistiva Digital.

Palavras-chave: educação inclusiva; tecnologia assistiva; acessibilidade.

Abstract

The unrestricted access to assistive technologies is an obstacle for the inclusion of people with disabilities. This work tried to demonstrate that the use of Digital Assistive Technology produced from the philosophy of free software is a coherent choice with the fundamentals of inclusive education. The general objective of this research was: Indicate Digital Assistive Technologies developed with free and free software that contribute to the process of school inclusion of students with disabilities. The specific objectives were: Identify free and free software that work as Assistive Technology and Classify the free and free software found according to the deficiencies met. The development of this research followed two stages, the first stage was a literature review, in order to substantiate the central concepts of the study and then the second stage of the research presented an exploratory nature, where the internet network was used to gain access to countable digital platforms, in order to identify free software that works as Digital Technology and classify this software according to the deficiencies met. As a result of this research, 13 Digital Assistive Technology software were found.

Keywords: inclusive education; assistive technology; accessibility.

Como citar em APA:

Soares, C., S. Menezes, K. e De Queiroz (2021). Tecnologia assistiva digital com softwares livres e gratuitos: convergências para a educação inclusiva no Brasil. *Revista Iberoamericana de Educación*, 85(2), 141-160. <https://doi.org/10.35362/rie8524095>

1. Introdução

A inclusão de pessoas com deficiência é um assunto que se intensificou durante a década de 1990 e ganhou espaço e relevância em grandes eventos mundiais, como a Declaração Mundial sobre Educação para Todos [Conferência de Jomtien, (Unesco, 1990)], a Declaração de Salamanca [Organização das Nações Unidas, (ONU, 1994)], das quais o Brasil tornou-se signatário.

No entanto, ainda que a educação da pessoa com deficiência venha sendo discutida há algum tempo, e muitos direitos tenham sido conquistados neste período de lutas por equidade, há ameaças de retrocesso, nem sempre as leis são seguidas pelos sistemas educacionais, ao não oferecerem condições de oportunidade ou até se recusam a matricular crianças com deficiência, transtornos globais do desenvolvimento e com altas habilidades/superdotação.

Ainda, muitas escolas entre as redes pública e privadas, ainda não estão preparadas com salas de recursos multifuncionais para a oferta do Atendimento Educacional Especializado (AEE), entre outras ações, conforme preconiza o Decreto nº 7.611/2011 (Brasil, 2011). que considera Público-alvo da Educação Especial (PAEE) as pessoas com deficiência, transtornos globais do desenvolvimento e altas habilidades ou superdotação, ainda que a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional Brasileira nº 9.394/96 (Brasil, 1996) assegure esse direito.

É necessário pontuar que a oferta do AEE é previsto da legislação brasileira para com a educação na perspectiva inclusiva, portanto, faz parte do aparato de leis que garante a igualdade e equidade no acesso à educação de qualidade para a pessoa com deficiência no Brasil.

Segundo a legislação brasileira, denomina-se AEE o conjunto de atividades, recursos de acessibilidade e pedagógicos, organizados institucionalmente e continuamente prestado de maneira complementar à formação dos estudantes com deficiência ou transtornos globais do desenvolvimento ou suplementar voltado aos estudantes com altas habilidades ou superdotação, de acordo com o Decreto nº 7.611 (Brasil, 2011).

O desenvolvimento tecnológico acelerado nos colocou na era do informacionismo (Castells, 2001), quando a geração, tratamento e a transmissão de informações se tornaram a principal fonte de poder na sociedade contem-

porânea. É através de redes tecnológicas interconectadas que se estruturam a economia, a produção cultural, disseminam-se ideais e valores, ou seja, as tecnologias informacionais condicionam toda a forma de existência humana atualmente. Diante disso, o acesso às tecnologias digitais tem se tornado condição para alcance de direitos humanos fundamentais, como a comunicação (ONU, 1948).

A democratização da comunicação tem a ver com a possibilidade individual de expressar-se, de fazer-se presente, com o desafio político de democratizar os meios tecnológicos que permitem os indivíduos de comunicar-se e com a responsabilidade social de incluir. Mas, o que observamos é a forte monopolização na produção tecnológica em diferentes níveis, desde a criação de softwares aos hardwares.

O movimento do software livre, ao reconhecer a importância do software como interface comunicativa, defende a liberdade de uso, estudo, modificação e redistribuição do código fonte - a base que mostra como o software funciona. Nesse sentido, propõe a democratização do uso, mas também do conhecimento que existe por trás desses usos desde muito cedo.

Nessa perspectiva, muitos avanços vêm sendo alcançados no âmbito das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC), como a criação de softwares livres que podem ser usados como Tecnologia Assistiva (TA) pelas pessoas com deficiência. E diante dessa potencialidade, nos perguntamos sobre as convergências entre essas áreas cujo objetivo é comum: democratizar direitos. De um lado, a luta pela inclusão de pessoas com o uso de TA, de outro lado, a produção dessas tecnologias com software livre.

Essas aproximações precisam acontecer pela necessidade inexorável de proporcionar inclusão de todas as pessoas em todos os espaços, especialmente na escola, utilizando a TA para auxiliar os processos de aprendizagem de pessoas com deficiências, visto que muitas pesquisas já apontam que essas tecnologias viabilizam os processos de aquisição do saber proporcionando também ao estudante uma aprendizagem mais prazerosa. Para, além disso, trazer a pauta das tecnologias para a educação inclusiva é uma forma de torná-la acessível a esse público que por séculos foi excluído de diversos espaços sociais. Nesse sentido, é válido afirmar que a tecnologia é um bem de todos, e por todos deve ser acessada.

Com o intuito de analisar o contexto descrito acima mapeamos Tecnologias Assistivas Digitais (TAD) desenvolvidas com software livre que favorecessem a inclusão de pessoas com deficiência na escola. Portanto, este trabalho tem como objetivo geral, indicar Tecnologias Assistivas Digitais desenvolvidas com software livre que contribuam com o processo de inclusão escolar de estudantes com deficiência e, como objetivos específicos, identificar softwares livres e gratuitos que funcionam como Tecnologia Assistiva e classificá-los de acordo com as deficiências as quais se dedicam.

O percurso metodológico foi desenvolvido no ano de 2020, com foco no contexto brasileiro. Para mapear as TAD desenvolvidas com software livre que favorecessem a inclusão de pessoas com deficiência na escola, a partir do início da década de 1990, sendo o primeiro software encontrado de 1993, devido a expansão da perspectiva educacional inclusiva nessa época. Foi realizada uma pesquisa qualitativa exploratória em plataformas digitais confiáveis, repositórios de softwares e aplicativos digitais para computador e smartphones. Os termos de busca foram: Tecnologia Assistiva, Tecnologia Assistiva Digital, Educação Inclusiva, Tecnologias na Educação, Software Livre, Software Gratuito, Tecnologia da Informação e Comunicação. Esta busca foi precedida de uma pesquisa bibliográfica em livros, artigos de revistas científicas e sites especializados, a fim de aprofundar e problematizar os conceitos e as concepções encontradas em relação ao tema, o que nos forneceu as bases teóricas para a qualificar os softwares encontrados.

Na sequência, os softwares assistivos foram organizados e classificados de acordo com as suas especificidades de uso, de modo que encontramos por vezes mais de um software com a mesma função.

É importante salientar que este texto tem como finalidade, ser consultado por profissionais tanto do Atendimento Educacional Especializado (AEE) como professores do ensino comum, com intuito de viabilizar o acesso à Tecnologia Assistiva Digital para os estudantes com deficiência e desta maneira, possibilitar o acesso ao currículo escolar com equidade.

Para tanto, divide-se este artigo em áreas temáticas, na primeira exploramos acerca do Sistema Educacional e Inclusivo relacionando ao uso das tecnologias, a seguir, o conceito de TA e de Software Livre, problematizando-os,

e depois, qualificamos alguns softwares de acordo com as deficiências que se propõem a atender. Ao final, apontamos desafios e potencialidades do uso desses softwares para a educação escolar.

2. Em busca de um Sistema Educacional Inclusivo com tecnologias igualmente inclusivas

Frente às mudanças sociais, políticas e culturais que vem acontecendo na sociedade contemporânea, o desejo pela construção de uma sociedade igualitária tem sido fonte inspiradora de tratados internacionais, refletindo a importância do convívio com a diferença. Entende-se que o contato com o que é diferente faz com que aprendamos a nos relacionarmos com o outro, diante de suas especificidades e a respeitar sua singularidade enquanto sujeito.

A perspectiva inclusiva na educação envolve mais que mudanças comportamentais, é preciso que o ambiente onde a pessoa com deficiência será recebida esteja devidamente adequado, e isso “[...] envolve mudanças e modificações no conteúdo, abordagens, estrutura e estratégias, [...] com a convicção que é responsabilidade do sistema regular de ensino educar todas as crianças” (Unesco, 2003, p.7)

Dessa forma, cabe ao sistema regular de ensino criar estratégias para garantir o direito à educação para todos, sem exceção. De acordo com a Unesco (2009) há três justificativas para a implementação de uma abordagem inclusiva: a justificativa educacional, social e econômica.

Primeiro há uma justificativa educacional: a exigência de escolas inclusivas para educar todas as crianças juntas significa que elas têm que desenvolver formas de ensino que respondam às diferenças individuais e que, portanto, beneficiem a todas as crianças. Segundo, há uma justificativa social: escolas inclusivas são capazes de modificar as atitudes em relação à diversidade, educando todas as crianças juntas e formando a base para uma sociedade justa e não discriminatória. Em terceiro lugar, há uma justificativa econômica: é menos oneroso estabelecer e manter escolas que educam todas as crianças juntas que criar um complexo sistema de diferentes tipos de escolas especializadas em diferentes grupos de crianças. (Unesco, 2009, p. 10).

O Brasil segue desafiado a encontrar o caminho em que a educação na perspectiva inclusiva possa integrar todo o sistema de ensino, muitos frutos desse processo foram colhidos, com o termo inclusão se fazendo presente na concepção de políticas públicas nacionais, integrando Planos Plurianuais (PPA):

Chama a atenção que um “serviço”, tal como a educação é tratada no documento, foi alçado à posição de estratégia principal para promover a inclusão social relacionada à redução das desigualdades, à distribuição de renda, ao desenvolvimento inclusivo e sustentável, focalizando em especial os jovens e as populações pobres. (Michels e Garcia, 2014, p.160).

Para que todos tenham o direito à educação garantido, está em andamento um processo gradual de adaptação nos sistemas de ensino no Brasil, que precisam assegurar a inclusão de pessoas com deficiência desde a educação infantil ao ensino superior.

Garantir que esse direito básico seja respeitado desde a infância é de suma importância para que o processo de inclusão dessas pessoas ocorra sem causar nenhum tipo de dano em seu desenvolvimento educacional e social. Trabalhar a inclusão desde a creche, com o ambiente preparado para acolher os alunos com deficiência assegura que esses sujeitos desfrutem plenamente a sua infância sem impedimentos externos.

3. A Tecnologia Assistiva e o Software Livre: aproximações necessárias

É fundamental discorrer acerca das abordagens e conceitos presentes nesse estudo, promovendo um detalhamento sobre os seguintes temas: educação inclusiva, tecnologia na educação, software livre e/ou gratuito e TA.

Falar em inclusão é falar em transformação, a escola necessita acompanhar o caminhar da sociedade, se reinventar e se desprender dos velhos moldes que a sustenta se tornou tarefa necessária porque o processo de inclusão social promove transformações não apenas nos ambientes físicos, mas também nos artefatos culturais e no jeito de fazer e de pensar de todos os envolvidos (Sasaki,1999; Mantoan, 2003).

Para Mantoan (2003), incluir é necessário, sobretudo, para que consigamos reinventar a escola, no sentido de se adaptar, frente a emergência da diversidade de sujeitos que chegam a ela. Dessa forma, a educação inclusiva se faz importante, pois, tenciona o estado de comodismo da escola que passa então a se movimentar para a melhora das suas condições, uma vez que essa transformação precisa ocorrer desde a estrutura física à forma em que o professor atua em sala de aula.

A escola comum, como aponta Mantoan (2003), é o ambiente mais adequado para se garantir as relações entre os alunos com as mais diversas individualidades, apontando a importância dessas interações no contexto escolar. Certamente, a inclusão possibilita o contato com outras formas de existir em sociedade, e para crianças e adolescentes, estabelecer relações para além do que lhe é comum pode possibilitar a eles a construção do respeito às diferenças.

A escola comum é o ambiente mais adequado para se garantir o relacionamento dos alunos com ou sem deficiência e de mesma idade cronológica, a quebra de qualquer ação discriminatória e todo tipo de interação que possa beneficiar o desenvolvimento cognitivo, social, motor, afetivo dos alunos, em geral. (Mantoan, 2003, p. 23).

A inclusão escolar sugere mudanças estruturais e comportamentais, por isso os seus benefícios são compartilhados com todos, a inclusão é uma mudança de paradigma ético e estético ao promover uma mudança de perspectiva educacional que visa apoiar e envolver a todos aqueles que fazem parte do ambiente escolar - pessoal administrativo, docentes, gestores, alunos, famílias e a comunidade - pois da compreensão inclusiva construída no coletivo depende a formação da cultura anti exclusão na escola.

Levando em conta esse recente contexto social interconectado que precisa considerar o acesso de todos à educação, para que esse acesso ocorra com equidade, utilizar de ferramentas tecnológicas, além de favorecer a construção de equidade, contribui para a inclusão sociodigital dos educandos:

Outra realidade recente é o crescimento das iniciativas e programas oficiais que buscam favorecer a inclusão sociodigital da população brasileira, especialmente da parcela econômica e socialmente menos favorecida dessa população, na qual se encontram, em grande número, as pessoas com deficiência. (Galvão e Garcia, 2012, p.9).

A presença de tecnologias digitais nas escolas ainda é um problema no Brasil. Conforme pesquisa TIC Educação 2019, realizada pelo Centro Regional de Estudos para o Desenvolvimento da Sociedade da Informação (Cetic.br)¹, o “total de alunos de escolas urbanas que acessam a internet na escola” é de 21% nas escolas municipais, 51% nas escolas estaduais e 48% na rede particular de ensino, sendo que 98% acessam a internet no telefone celular. Além disso, cerca de 85% dos professores consideram como aspectos de dificuldade o número insuficiente de computadores por alunos, bem como o número de máquinas conectadas à Internet.

Nesse ponto de vista, para contribuir com a acessibilidade no meio escolar, existem algumas ferramentas utilizadas na educação que podem colaborar para a equidade na educação de pessoas com deficiência e, nesse grupo de ferramentas, encontra-se a TA.

Galvão e Garcia (2012) pontuam que além da preocupação com a acessibilidade física de barreiras arquitetônicas, é de suma importância que a escola possibilite o acesso aos recursos da TA para as pessoas com deficiência. Com relação às barreiras que limitam ou impedem a participação social da pessoa com deficiência, a comunicação, o acesso à informação, entre outros, a Lei nº 13.146/2015, que institui a Lei Brasileira de Inclusão, traz a classificação das barreiras que possam vir a existir e causar qualquer tipo de impedimento ou limitação a esse público. Assim, considera-se Tecnologia Assistiva segundo o Comitê de Ajudas Técnicas (CAT):

Uma área do conhecimento, de característica interdisciplinar, que engloba produtos, recursos, metodologias, práticas e serviços que objetivam promover a funcionalidade, relacionada à atividade e participação de pessoas com deficiência, incapacidades ou mobilidade reduzida, visando sua autonomia, independência, qualidade de vida e inclusão social. (Brasil, 2007).

Assim, dentre a TA encontram-se todos os recursos, produtos e serviços que são utilizados com o propósito de viabilizar a autonomia de pessoas com deficiência ou dificuldades em processos que estão envolvidos em sua vida diária, quer seja em casa, no trabalho ou na escola. A TA está presente desde a cadeira de rodas até no computador por meio de softwares que são desenvolvidos para melhorar a acessibilidade. Dentro dessa perspectiva, alguns avanços vêm sendo alcançados no âmbito das TDIC, como a criação de softwares livres voltados a colaborar na educação de estudantes PAEE.

¹ Disponível em <https://bit.ly/3CbRpRI>.

A popularização dos smartphones possibilitou a reapropriação de suas funções de acessibilidade possibilitando seu uso como TA. A interação entre pessoas e artefatos digitais se dá através de softwares e aplicativos que são, na verdade, instruções lógicas escritas através de linguagens de programação “daí a importância que esse elemento assume na atualidade, tanto nas dimensões sociais, quanto culturais e econômicas” (Menezes, 2018, p.29).

Essas instruções lógicas, fazem parte do chamado código fonte e quando ele é um código aberto as instruções podem ser lidas e estudadas por programadores que conhecem a linguagem com a qual elas foram escritas.

O movimento do software livre nasceu por volta de 1983 e teve como grande precursor Richard Stallman, fundador da organização Free Software Foundation (FSF). De acordo com a FSF, o software pode ser considerado livre se encaixar-se em quatro liberdades básicas:

- A liberdade de executar o programa como quiser, para qualquer propósito (liberdade nº 0).
- A liberdade de estudar como o programa funciona, e alterá-lo de forma que ele faça sua computação como você deseja (liberdade nº 1). Acesso ao código-fonte é uma pré-condição para isso.
- A liberdade de redistribuir cópias e assim você pode ajudar outros (liberdade nº 2).
- A liberdade de distribuir cópias de suas versões modificadas para outros (liberdade nº 3). Ao fazer isso, você pode dar a toda uma comunidade a chance de se beneficiar de suas alterações. Acesso ao código-fonte é uma pré-condição para isso.

Como explica Menezes (2018):

o acesso ao código-fonte é um pré-requisito para o alcance dessas liberdades em seu conjunto. O movimento do software livre emerge da ação de hackerativistas como Richard Stallman, ao confrontar com a tendência de “fechamento” dos softwares através de licenças proprietárias. Em 1985, Stallman cria o movimento GNU (sigla acrônimo de GNU is not Unix) com a intenção de desenvolver um sistema livre de patentes e licenças copyright. Software livre não é necessariamente software grátis, mesmo que estes possam ser compartilhados de forma gratuita, o essencial são as liberdades que os definem. Contudo, o movimento pelo software livre não é homogêneo, havendo divergências éticas e políticas em torno de suas bandeiras, a exemplo do movimento código aberto. (Menezes, 2018, p. 32)

Portanto, nem todo software livre é gratuito. Nem todo software aberto é livre. E nem todo software gratuito é livre e aberto. O que define essas características é o tipo de licenciamento com o qual o software é liberado para uso.

Por isso, nem todo software gratuito (freeware), tem seu código fonte disponibilizado para o usuário, portanto, não é possível fazer alterações no programa ou estudá-lo. Isso é um importante fator a ser considerado pois a cultura do software livre favorece a criação de um ecossistema econômico que pode ser bastante profícuo para as economias locais, uma vez que permite que vários programadores desenvolvam produtos mais atualizados partindo da versão anterior. Devido a esse movimento de produção aberta e compartilhada, historicamente, a cultura do movimento do software livre tem pautado projetos que definem os rumos e padrões tecnológicos da própria sociedade em rede (Aguiar, 2009).

Infelizmente, inovações com software livre são desenvolvidas e divulgadas de forma dispersa e com pouquíssimo apoio político ou econômico vindo de governos ou do terceiro setor. Conforme Preto:

Necessário se faz, além disso, ampliar essas ações e políticas, incorporando também as discussões sobre o direito autoral, junto com as do software livre e das tecnologias livres, para, de fato, possibilitar a intensificação da capacidade de produção e uso dos produtos científicos e culturais produzidos pela humanidade (e pelas escolas). Esses movimentos, no entanto, sofrem cotidianamente, e no mundo todo, uma grande pressão por parte daqueles que detêm o poder econômico. (Preto, 2011, p. 103).

Existem softwares de tecnologia assistiva produzidos por iniciativas governamentais e de instituições de ensino e pesquisa, e silenciosamente, desenvolvedores amadores e profissionais, interessados em TA se reúnem em grupos virtuais e investem seu tempo para compartilhar ideias e produções no desenvolvimento de projetos abertos voltados para acessibilidade e inclusão. Uma vez que não há apoio sistemático, é comum encontramos projetos individuais, como o trabalho realizado pelo brasileiro Alessandro de Oliveira Faria² (conhecido como Cabelo) que desenvolve sistemas de leitura facial e de dados corporais para facilitar o acesso a internet para a população de baixa renda, analfabetos e pessoas com deficiência física; ou o trabalho de divulgação de informações através de sites como o Bengala Legal (<http://www.bengalalegal.com/linux>), fruto do esforço do Marco Antônio de Quei-

² Disponível em <https://bit.ly/2Vlitlp>.

roz (conhecido como MAQ) junto com amigos e parcerias; as oficinas de produção de materiais acessíveis organizadas pela equipe do eLaborando, coordenado por Daiane Brasil Pontes, e há aquelas pessoas e grupos que tentam recuperar projetos anteriores, abandonados por falta de políticas de fomento a essas ações, como por exemplo, o projeto Sonar GNU/Linux.

Com um ecossistema de produção de softwares mais ativo, aumentar-se-ia a diversidade de recursos e serviços que poderiam fazer parte do material de apoio escolar para uso dos estudantes com deficiência, de forma a tornar os processos de aprendizagens dessas pessoas mais estimulante e menos doloroso, pelo fato de torná-lo realmente acessível. Para muitos desses educandos a permanência com qualidade na escola é algo difícil, pois, se deparam na maioria das vezes com espaços que não os acolhem.

Partindo da concepção de que não existe uma única classificação para a Tecnologia Assistiva (Brasil, 2009, p. 25), há classificações que são amplamente utilizadas mundialmente por pesquisadores, como é o caso da norma ISO 9999:2007, está é a quarta edição dessa Norma Internacional, que é utilizada também, pelo Catálogo Nacional de Tecnologia Assistiva (Oliveira, 2016). A ISO 9999:2007 utiliza a expressão Produtos de Apoio ao Invés de Tecnologia Assistiva, essa conceituação diz que Produtos de Apoio são: "Cualquier producto (incluyendo dispositivos, equipo, instrumentos, tecnología y software) fabricado especialmente o generalmente disponible en el mercado, para prevenir, compensar, controlar, mitigar o neutralizar deficiencias, limitaciones en la actividad y restricciones en la participación" (ISO 9999:2007, p. 6).

Dentro dessa classificação podemos encontrar a TAD, que segundo Oliveira (2016, p.69) pode ser definida como "produtos relacionados às mídias digitais ou eletrônica, informática, telecomunicações e multimídia, ou seja, que podem ser considerados TDIC e fazem parte de maneira expressiva da Cultura Digital".

O uso TAD na perspectiva da educação inclusiva possibilita que o aluno com deficiência encontre nesses recursos a capacidade de potencializar suas ações, seja possibilitar a leitura de um livro para um estudante com deficiência visual por meio de softwares leitores de tela, a audiodescrição.

Na perspectiva da educação inclusiva, a Tecnologia Assistiva é um recurso utilizado para ampliar ou possibilitar a aplicação de uma atividade necessária e pretendida por uma pessoa com deficiência, ou seja, a Tecnologia Assistiva favorece a participação de um aluno com deficiência, por exemplo, nas diversas atividades do cotidiano escolar, como por exemplo, recursos de acessibilidade ao computador, entre outros. Para além do cotidiano escolar, a Tecnologia Assistiva possibilita que essas pessoas tenham qualidade de vida, facilitando suas atividades diárias como trabalho, mobilidade, comunicação, etc. (Medeiros e Queiróz, 2018, p.6).

Pensar em uma educação na perspectiva inclusiva é também pensar em uma escola que busca outras formas de educar, que é flexível, que se adapta, entende e acolhe seus alunos. Essa escola pode ser real, a muitas iniciativas no país que timidamente, vai enraizando os ideais da educação inclusiva e que tem investido em uma educação de qualidade. Para a sustentação de uma educação que inclui a todos é indispensável pensar em “educações” numa perspectiva mais ampla, segundo Pretto:

Não temos mais possibilidade de analisar nenhuma área com abordagens simplificadas, meramente isolando-se variáveis, com o objetivo de se buscar elementos definidores de uma ou outra, separadamente. Mais do que nunca, hoje, pensar sobre a educação é, simultaneamente, pensar na ciência, na tecnologia, na saúde e, principalmente, na cultura e, tudo isso, de maneira articulada. (Pretto, 2011, p. 96).

Por esse ângulo, o acesso à TAD na escola contribui para eliminação de “barreiras tecnológicas: as que dificultam ou impedem o acesso da pessoa com deficiência às tecnologias” (Brasil, 2015), assim como, diminui o número de pessoas que ainda hoje não têm acesso à tecnologia. Portanto, o acesso à tecnologia pelas pessoas com deficiência é também uma questão social que precisa ser reparada, visto que por séculos esses cidadãos eram impedidos de participar integralmente da sociedade, bem como ter o acesso à educação.

De acordo com esta discussão pelo acesso à TAD que se torna necessário aqui falar sobre os softwares livres, que podem ser modificados, redistribuídos e copiados por seus usuários. E considerar também os softwares gratuitos, que, mesmo com limitações às liberdades de uso, permitem a utilização por todos os interessados, independentemente da classe econômica, possibilitando assim, uso democrático das Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs). Embora o uso de softwares livres como Tecnologia Assistiva seja viável e mais econômico, existe o interesse que empresas privadas continuem se limitando a softwares privados.

Além da luta pela democratização do acesso à tecnologia, existe também a busca por políticas de formação continuada integradas a ações de inclusão sociodigital para professores, visto que a existência de computadores e internet na escola não garante que esses recursos sejam utilizados plenamente pelos professores e alunos.

No entanto, muitos professores desconhecem as potencialidades do Linux e de softwares livres existentes e destinados ao público em questão. Em muitos casos as escolas até dispõem de computadores, os quais muitas vezes vem com distribuição Linux voltada para educação que acabam por não serem utilizados ou são instalados softwares piratas, devido à dificuldade dos docentes em utilizar os softwares instalados por padrão nos equipamentos cedidos pelo governo. (Medeiros e Queiróz, 2018, p.7).

Assim, a Tecnologia Assistiva, inclusão escolar, inclusão digital e a luta pela democratização do software livre fazem parte de uma pauta extensa em busca do estabelecimento da tão almejada educação de qualidade em nosso país.

4. Softwares Livres, Softwares Abertos e Softwares de Tecnologia Assistiva Digital Gratuitos

Encontramos o número de 13 softwares desenvolvidos para auxiliar e viabilizar tarefas para pessoas com deficiência, promovendo uma melhor participação escolar, identificou-se dentre eles que oito softwares levantados têm o sistema livre e cinco softwares apresentam licença gratuita, demonstrados a seguir:

- Tecnologias Assistivas Digitais para pessoas com deficiência visual e baixa visão: DOSVOX; LianeTTS; TTS Reader; NVDA; ORCA; Virtual Magnifying Glass.
- Tecnologias Assistivas Digitais para pessoas com limitação motora e comunicacional: Amplisoft; eViaCam; Head Mouse; Plaphoons; TICO (Interactive Communication Boards).
- Tecnologias Assistivas Digitais para pessoas com deficiência auditiva: Hand Talk; VLibras.

Na sequência, listamos os softwares encontrados em ordem alfabética, qualificando-os de acordo com o tipo de licenciamento; tipo de tecnologia e finalidade à qual se destina; como contribui para a autonomia da pessoa com deficiência e onde pode ser localizado:

Amplisoft - <https://amplisoft.azurewebsites.net/>

- Software Livre. Sistema de comunicação alternativa para pessoas com limitação motora e comunicacional. Possibilita melhora na comunicação de pessoas que possuem limitação motora ou apresentam dificuldades para se comunicar ou escrever e que tenham a possibilidade de utilizar um acionador.

DosVox- <http://intervox.nce.ufrj.br/dosvox/download.htm>

- Software Gratuito. Software de leitura de tela para pessoas com deficiência visual e baixa visão. Sistema que permite a leitura de tela com voz digital que possibilita à pessoa com deficiência visual utilizar o computador ou outro aparelho eletrônico em que o software possa ser instalado.

eViaCam - <https://eviacam.crea-si.com/>

- Software Livre. Controle de Mouse para pessoas com limitação motora e comunicacional. Proporciona o controle do mouse através de movimentos com a cabeça.

Hand Talk - <https://www.handtalk.me/br/Aplicativo>

- Software Gratuito. Software de comunicação para pessoas com deficiência auditiva. Tecnologias Assistivas Digitais para pessoas com deficiência auditiva. Possibilita a conversão de textos, áudios e imagens para a Língua Brasileira de Sinais.

Head Mouse - <https://www.tecnologiasaccesibles.com/pt-br/content/headmouse>

- Software Livre. Controle de Mouse Tecnologia Assistiva Digital para pessoas com limitação motora e comunicacional. Proporciona o controle do mouse através de movimentos com a cabeça, além disso, esse software possibilita a configuração de diferentes movimentos para a movimentação do mouse.

LianeTTS - <http://intervox.nce.ufrj.br/lianetts/download.htm>

- Software Livre. Software de síntese de voz Tecnologia Assistiva Digital para pessoas com deficiência visual e baixa visão. É um sistema que permite a síntese da voz do usuário, facilitando o uso de computadores por pessoas com deficiência visual.

NVDA - <https://www.nvaccess.org/>

- Software Livre. Software de leitura de tela Tecnologia Assistiva Digital para pessoas com deficiência visual e baixa visão. Leitor de tela para pessoas com deficiência visual.

Orca - https://help.gnome.org/users/orca/stable/introduction.html.pt_BR

- Software Livre. Software de leitura de tela Tecnologia Assistiva Digital para pessoas com deficiência visual e baixa visão. Leitor de tela programável, possibilita muitas combinações de ampliação, fala e braille.

Plaphoons - <http://projectefressa.blogspot.com/2016/01/plaphoons-download.html>

- Software Livre. Sistema de comunicação Aumentativa e alternativa para pessoas com limitação motora e comunicacional. Permite a comunicação do usuário complementando ou substituindo a fala.

TICO (Interactive Communication Boards) - http://arasuite.proyectotico.es/index.php?title=P%C3%A1gina_principal

- Software Livre. Sistema de comunicação alternativa para pessoas com limitação motora e comunicacional. Possibilita uma melhora na comunicação de pessoas que possuem limitação motora ou apresentam dificuldades para se comunicar ou escrever e que tenham a possibilidade de utilizar um acionador.

TTS Reader - <https://tsreader.com/>

- Software Gratuito. Software de leitura de tela Tecnologia Assistiva Digital para pessoas com deficiência visual e baixa visão. Leitor de tela para pessoas com deficiência visual.

Virtual Magnifying Glass - <https://sourceforge.net/projects/magnifier/files/>

- Software Gratuito (com código aberto e multiplataforma). Ampliador de tela para pessoas com deficiência visual e baixa visão. É uma ferramenta que através de uma extensão de tela, amplia o que está sendo visto pelo usuário, acompanhando em tempo real o cursor do mouse. Funciona como uma lupa virtual.

VLibras - <https://www.vlibras.gov.br/#baixar>

- Software Gratuito. Desenvolvido através de parceria entre o Ministério da Economia (ME), por meio da Secretaria de Governo Digital (SGD) e a Universidade Federal da Paraíba (UFPB) é um software de comunicação para pessoas com deficiência auditiva que oferece uma gama de ferramentas que são utilizadas na tradução automática da Língua Portuguesa para a Língua Brasileira de Sinais.

Considerando a diversidade e a expressividade de deficiências conhecidas na população brasileira, notamos que esse número de softwares é extremamente baixo. Segundo a Pesquisa Nacional de Saúde (PNS), no ano de 2019 a quantidade de pessoas com deficiência no Brasil era equivalente a 8,4% da população, ou seja, 17,3 milhões de pessoas com dois anos ou mais de idade (IBGE, 2021).

Dentre essa população, os diferentes tipos de deficiência são categorizados em deficiência física, auditiva, visual, intelectual e deficiência múltipla, que é a associação de mais de um tipo de deficiência. Um leque de condições e especificidades relacionadas a alterações físicas, biológicas, emocionais e suas necessidades específicas estão contidas nessa categorização, portanto ela não é estanque e pode ser modificada. Como explica Izabel Maior “A qualquer momento, outros grupos de interesse podem demandar sua inclusão no rol das pessoas com deficiência” (Maior, 2015, p.4).

Os softwares que encontramos estão em uso corrente. Uma vez liberados com licenças livres se tornam abertos para usos e apropriações, contribuindo para o estabelecimento de padrões tecnológicos de qualidade para a área. E, sendo gratuitos, tornam-se ainda mais acessíveis. Mesmo assim, muito ainda precisa ser feito para ampliar sua produção e popularização na sociedade e especialmente na escola, local em que as crianças com deficiência devem ser socialmente incluídas no exercício de seus direitos e no desenvolvimento de sua autonomia.

O uso da TAD na educação escolar contribui para a inclusão dos alunos PAEE na sala de aula, quando ele utiliza dessa tecnologia, esse aluno com deficiência, transtornos globais do desenvolvimento expandem as possibilidades de construção do saber.

Para que a utilização da TA seja aproveitada pelo aluno que a utiliza, pode ser necessário que haja na escola também, a adaptação do currículo escolar de acordo com as especificidades dos alunos, a adaptação na infraestrutura da escola e a conscientização de toda a comunidade escolar voltada à necessidade de tornar o espaço escolar acessível. Nenhuma tecnologia é capaz de mudar sozinha a sociedade, por isso, tornar a escola inclusiva é um papel de todos, então, poderemos utilizar a tecnologia em favor da inclusão, como algo verdadeiramente possível.

5. Desafios para democratização e popularização da Tecnologia Assistiva Digital

Participar da luta pela inclusão é estar pronto para enfrentar dificuldades em encontrar apoio nas escolas e até mesmo de órgãos públicos, mas, a certeza de estar contribuindo para a construção de uma sociedade iguali-

tária, é que nutre esse caminho árduo e nos enche de esperança. A cultura digital que chega às pessoas com deficiência através, principalmente, dos smartphones e computadores, nos coloca frente ao conceito de TAD e de suas implicações para com a educação.

Os softwares livres e os softwares gratuitos são financeiramente vantajosos para quem precisa usar, isso já os torna acessíveis. Porém, para desenvolvedores e programadores, não são tão atraentes por falta de políticas de fomento. Tornar esse tipo de tecnologia disponível a quem precisa é uma atitude cidadã, por exemplo: os softwares de leitura de tela permitem que pessoas com deficiência visual utilizem o computador ou qualquer outro aparelho eletrônico que suporte o software assistivo, eliminando assim, uma barreira tecnológica. Seguindo essa linha de raciocínio, os softwares de comunicação para pessoas com deficiência auditiva permitem a comunicação de pessoas com surdez com pessoas ouvintes, possibilitando a troca de conhecimento e o próprio ato de conversar com o outro. Dessa forma, a TAD e o uso de softwares na educação viabilizam o processo de tornar a escola um espaço inclusivo. Em um contexto de rápidas atualizações tecnológicas, é também importante incentivar o desenvolvimento e a atualização desses softwares com licenças abertas, trazendo mais pessoas para trabalhar nessa área.

Observamos durante a pesquisa a dificuldade em encontrar softwares livres que funcionam como TAD, ainda há poucos trabalhos que abordam essa temática, isso sustenta a ideia da privatização desses recursos e o pouco acesso a eles. Isso não significa que o país não produz TAD, mas, indica que esses produtos são acessados por uma pequena parcela da população mais favorecida economicamente.

Há de se questionar também se a falta de acesso a esse tipo de tecnologia às pessoas com deficiência não é também uma forma de apagamento dessas pessoas, por que a imagem da pessoa com deficiência é pouco ligada à tecnologia? Existir na sociedade da tecnologia é também, ter acesso de qualidade a ela, é ter escola que estimulem e ensinem seus alunos a produzi-la, para além de incentivar o seu consumo. É tornar a tecnologia acessível a todos com igualdade e equidade.

6. Conclusão

De acordo com os resultados obtidos nessa pesquisa, foi possível concluir que a inclusão de pessoas com deficiência na sociedade por meio de um sistema educacional inclusivo é algo possível e depende cada vez mais de tecnologias digitais. Compreendemos que através da diminuição e, até mesmo, a eliminação de barreiras que dificultam a acessibilidade e vida plena das pessoas com deficiências, as mesmas poderão viver de maneira mais prazerosa, justa e equitativa em sociedade.

Analisando os marcos históricos que desenharam a formação da sociedade mais inclusiva e igualitária, torna-se necessário destacar que essa sociedade que se pretende alcançar ainda está em construção, para tanto, se faz necessário adotar uma postura de enfrentamento a retirada desses direitos e a continuidade da luta para que mais políticas públicas sejam pensadas para garantir qualidade de vida, de forma ampla, para todas as pessoas com deficiência.

Concluimos que o uso da TAD na perspectiva da educação inclusiva possibilita que o aluno com deficiência encontre nesses recursos a capacidade de potencializar suas ações no contexto escolar e para além dele, como por exemplo, com o uso dos softwares de leitura de tela, que podem tanto ser utilizados na escola quanto em casa pelo aluno. A partir da análise e reflexão dos dados obtidos com a pesquisa percebemos que o acesso à TAD contribui para a eliminação de barreiras tecnológicas e contribui para que diminua o número de pessoas com deficiência que não têm acesso à tecnologia por fatores diversos, inclusive econômicos e sociais. Contudo, muito ainda precisa ser feito para que essas tecnologias sejam abertas e livres desde sua origem, e a filosofia e funcionamento do movimento de software livre pode contribuir para que isso aconteça.

O acesso à TA precisa ser mais democrático e popularizado, sua utilização gera acessibilidade, autonomia e inclusão para o indivíduo que dela necessita. Garantir que a Tecnologia Assistiva participe da concretização da construção de uma educação na perspectiva inclusiva é garantir o direito à educação e acesso à tecnologia por parte das pessoas com deficiência. Compreendemos que se tratando de TAD é necessário que lutemos por mais inclusão

dos softwares livres assistivos no sistema escolar, de maneira acessível a todas as pessoas interessadas, pois, acreditamos na democratização do acesso à educação e a tecnologia.

Referências

- Aguiar, V. M. (2009). *Software livre, cultura hacker e o ecossistema da colaboração*. São Paulo: Momento Editorial
- Brasil (1996). *Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional nº9394/96*. Brasília. Recuperado de <https://bit.ly/3ylaiKF>
- Brasil (2007). *Ata VII reunião do comitê de ajudas técnicas- CAT CORDE / SEDH realizada nos dias 13 e 14 de dezembro de 2007*. Brasília. Recuperado de <https://bit.ly/3zgJvEm>
- Brasil (2009). Subsecretaria Nacional de Promoção dos Direitos da Pessoa com Deficiência. Comitê de Ajudas Técnicas Tecnologia Assistiva. Brasília: CORDE.
- Brasil (2011). *Decreto nº 7.611*. Brasília. Recuperado de <https://bit.ly/3AJYzTe>
- Brasil (2015). *Lei nº 13.146 Institui a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Estatuto da Pessoa com Deficiência)*. Recuperado de <https://bit.ly/3EtXDy2>.
- Castells, M. (2001). O Informacionalismo e a Sociedade em Rede En Himanen, P. *A ética dos hackers e o espírito da era da informação*. Rio de Janeiro: Campus.
- Galvão, T. A. e Garcia, J. C. (2012). *Pesquisa nacional de Tecnologia Assistiva*. São Paulo: Instituto de Tecnologia Social - ITS BRASIL e Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação - MCTI/SECIS.
- IBGE. (2021). *Ciclos de vida. Coordenação de Trabalho e Rendimento*. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística Pesquisa Nacional de Saúde: Rio de Janeiro. Recuperado de <https://bit.ly/3CfdnTq>
- ISO. 9999:2007.(2007). *Norma Internacional; classificação*. Recuperado de <https://bit.ly/3z7Uobr>.
- Maior, I. (2015). História, conceito e tipos de deficiência. En Textos de apoio. Programa estadual de prevenção e Combate à violência contra as pessoas com deficiência. São Paulo: Secretaria de Estado dos Direitos da Pessoa com Deficiência.
- Mantoan, M. T. E. (2003). *Inclusão escolar: o que é? Por quê? Como fazer?* São Paulo: Moderna.
- Medeiros, M. M. e Queiróz, M. J. (2018). Tics na educação: O Uso de Software Livre na Promoção da Acessibilidade. *Revista Brasileira de Educação Profissional e Tecnologia*, 1(1), 1-11. <https://doi.org/10.15628/rbept.2018.6875>.
- Menezes, K. M. (2018). P2H: pirâmide da pedagogia hacker : [vivências do (in)possível] / Tese (doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Federal da Bahia. Salvador.
- Michels, M. H.; Garcia, R. M. C. (2014). Sistema Educacional Inclusivo: Conceito e Implicações na Política Educacional Brasileira. *Cedes*, 34(93), 157-173. Recuperado de <https://bit.ly/3EjCmHa>

- Oliveira, C. D. (2016). *Recursos de tecnologia assistiva digital para pessoas com deficiência sensorial: uma análise na perspectiva educacional* [Dissertação de Mestrado]. São Carlos: UFSCar.
- ONU (1948). Declaração Universal dos Direitos Humanos. Organização das Nações Unidas, 1948. (*DUDH*). Organização das Nações Unidas. Recuperado de <https://bit.ly/2VNvHUk>
- ONU (1994). *Declaração de Salamanca Sobre Princípios, Políticas e Práticas na Área das Necessidades Educativas Especiais*. Salamanca. Organização das Nações Unidas Recuperado de <https://bit.ly/3955EuR>
- Pretto, N. (2011). O desafio de educar na era digital: educações. *Revista Portuguesa de Educação*. 24(1), 95-118.
- Sassaki, R. K. (1999). *Inclusão: Construindo Um a Sociedade Para Todos*. 3ª edição. Rio de Janeiro: WVA.
- UNESCO (1990). *Declaração Mundial sobre educação para Todos: Satisfação das necessidades básicas de aprendizagem*. Organização das Nações Unidas para a Educação, Ciência e Cultura / UNESCO, Jomtien
- UNESCO. (2003). *Overcoming exclusion thought inclusive approaches in education: a challenge and a vision; conceptual paper*. Paris. Recuperado de <https://bit.ly/3k9lgUo>.
- UNESCO. (2009). *Policy guidelines on inclusion in education*. Paris. Recuperado de <https://bit.ly/3nw2CYU>