

Tramitação Editorial:

ISSN: 2595-1661

Data de submissão: 28/11/2020

Data do aceite: 20/12/2020

DOI: <http://doi.org/10.5281/zenodo.4404863>

Publicado: 2020-12-31

DA TEORIA À PRÁTICA: CASO DO ENSINO DA MATEMÁTICA PARA ALUNOS CEGOS NUMA ESCOLA PÚBLICA DO DISTRITO FEDERAL

FROM THEORY TO PRACTICE: CASE OF TEACHING MATHEMATICS TO BLIND STUDENTS IN A PUBLIC SCHOOL IN THE FEDERAL DISTRICT

*Marília Rafaela Oliveira Requião Melo Amorim¹
Thaís Ribeiro dos Santos Pessoa²
Priscila Kohls dos Santos³*

RESUMO

A utilização da Tecnologia Assistiva (TA) traz significados relevantes no processo de ensino e aprendizagem da matemática para alunos com e sem deficiência. A TA engloba recursos, metodologias, estratégias e práticas pedagógicas capazes de ajudar na eficácia do processo educacional visando garantir autonomia, independência, qualidade de vida e inclusão social dos alunos com deficiência. Diante da importância da TA surge a necessidade de averiguar as facilidades e dificuldades dos professores ao utilizá-las na rotina escolar. Este artigo tem como

¹ Mestranda em Educação – Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade Católica de Brasília. Lattes: lattes.cnpq.br/6722206010721448, Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-3914-7950>, E-mail: lilarafa@gmail.com

² Mestranda em Educação – Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade Católica de Brasília. Lattes: <http://lattes.cnpq.br/8328187143996533>, Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-2193-9319>, E-mail: thairspeessoa@gmail.com

³ Doutora em Educação – Docente e Pesquisadora Permanente do Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade Católica de Brasília. Lattes: <http://lattes.cnpq.br/3519065110625875>, Orcid: <http://orcid.org/0000-0002-3349-4057>, E-mail: priscila.kohls@gmail.com

objetivo investigar e avaliar o uso da TA no processo de ensino e aprendizagem da matemática dos alunos cegos do ensino fundamental em classes regulares. A metodologia, de natureza qualitativa, utilizou a entrevista com a Coordenação Pedagógica de uma Escola Classe localizada no Plano Piloto em Brasília-DF sobre o uso da TA nas aulas de matemática, para a produção de dados. Nos resultados desta pesquisa percebe-se como o uso da TA pode contribuir com as práticas pedagógicas, no processo de ensino e aprendizagem da matemática como facilitadores da compreensão e desenvolvimento dos conteúdos além de promover a inclusão escolar.

Palavras-chave: Tecnologia Assistiva, Ensino e Aprendizagem de Matemática, Alunos Cegos.

ABSTRACT

The use of Assistive Technology (AT) brings relevant meanings in the process of teaching and learning mathematics for students with and without disabilities. The AT encompasses resources, methodologies, strategies and pedagogical practices capable of helping in the effectiveness of the educational process aimed at guaranteeing autonomy, independence, quality of life and social inclusion of students with disabilities. Given the importance of AT arises the need to ascertain the facilities and difficulties of teachers when using them in school routine. This article aims to investigate and evaluate the use of AT in the process of teaching and learning mathematics of blind elementary students in regular classes. The methodology, of qualitative nature, used the interview with the pedagogical coordination of a Class School located in Plano Piloto in Brasília-DF about the use of AT in mathematics classes, for the production of data. The results of this research show how the use of AT can contribute to pedagogical practices in the process of teaching and learning mathematics as facilitators of understanding and development of content and promoting school inclusion.

Keywords: Assistive Technology. Mathematics Teaching and Learning. Blind Students.

1. INTRODUÇÃO

Ao falarmos sobre inclusão escolar, é preciso esclarecer sobre qual inclusão estamos falando. A inclusão abordada neste texto é aquela na qual efetivamente se cumpre a legislação que preconiza a efetividade da educação gratuita e de qualidade para todos.

Além da Constituição Federal, a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Brasileira (LDB), que é a legislação que regulamenta o sistema educacional (público ou privado) do Brasil (da educação básica ao ensino superior), reafirma o direito à educação e, mais especificamente sobre a modalidade de Educação Especial, estabelece que “atende aos educandos com necessidades especiais, preferencialmente na rede regular de ensino” (BRASIL, 1996). O processo educacional excludente, paralelo e assistencialista, começou de certa forma a ser desconstruído pelo viés socioantropológico da LDB, que pretendeu superar o conceito fixo de deficiência localizado no sujeito, nas limitações e nas impossibilidades e passou a questionar as práticas pedagógicas segregacionistas.

Para tanto, adotou-se os conceitos de Educação Para Todos e das Necessidades Educacionais Especiais, o primeiro, divulgado pelo Movimento Internacional de Educação para Todos (Jontiem, Tailândia, em 1990), e o segundo, pela Declaração de Salamanca (Espanha, em 1994), documentos dos quais o Brasil foi signatário.

Nessa mesma direção, o Estatuto da Criança e do Adolescente (ECA), Lei nº 8.069 de 13 de Julho de 1990, dispõe, no Art. 54, que “é dever do Estado assegurar à criança e ao adolescente: III - atendimento educacional especializado aos portadores de deficiência, preferencialmente na rede regular de ensino” (BRASIL, 1990).

Cabe ressaltar que os parágrafos supracitados que discorrem sobre o dever do Estado com relação ao atendimento educacional especializado aos alunos portadores de deficiência, preferencialmente na rede regular de ensino, embora a legislação obrigue, muitas vezes nos deparamos com a existência de escolas que se dizem promover a inclusão desses alunos, porém de uma forma ainda incipiente, ou seja, as escolas nem sempre possuem o profissional qualificado para lidar com o tipo de deficiência, não há materiais ou mesmo o ambiente adaptado para eles.

Assim, por diversas vezes, o aluno com deficiência é inserido num contexto que não está preparado para acolhê-lo. E por esses motivos não podemos falar que a inclusão educacional está sendo efetiva. Entende-se que a inclusão não pode e não deve se restringir somente à matrícula no ensino regular dos alunos com deficiência, mas sim no efetivo acompanhamento desse estudante ao longo de sua trajetória escolar.

Nesse sentido, este artigo aborda a importância do uso da Tecnologia Assistiva (TA), especificamente no contexto dos alunos com deficiência visual, para qualificação dos processos de ensino e de aprendizagem do estudante com deficiência visual nas escolas públicas inclusivas.

Para tal, precisamos, inicialmente, questionar: mas, afinal, o que é a Inclusão Educacional? De acordo com Grassi (2008, p. 2), “inclusão educacional pressupõe considerar as diferenças individuais, a diversidade e suas implicações pedagógicas, aceitar, respeitar e valorizar essa diversidade como natural (e necessário) no processo de ensino e aprendizagem”. Já o Portal Educação (s.d) define que:

Inclusão escolar é acolher todas as pessoas, sem exceção, no sistema de ensino, independentemente de cor, classe social e condições físicas e psicológicas. O termo é associado mais comumente à inclusão educacional de pessoas com deficiência física e mental.

Dessa forma, entender que somos todos diferentes e que podemos fazer uso da diferença para o crescimento e amadurecimento das nossas relações é fundamental. Além disso, podemos estabelecer um ponto de partida, que é olhar nosso próximo como gostaríamos que nos olhassem e não distinguir o aluno por suas limitações, mas auxiliá-lo a despertar suas potencialidades.

Nós somos todos diferentes e a maneira como se reproduzem os seres vivos é programada para que o sejamos. É por isso que o homem teve a necessidade, um dia, de fabricar o conceito de igualdade. Se nós fôssemos todos idênticos, como uma população de bactérias, a ideia de igualdade seria perfeitamente inútil. (FREIRE, 2014, p. 135).

Nessa perspectiva, é importante aclarar que inclusão educacional é diferente de escolarização especial, que atende os alunos deficientes em uma sala especial ou escola especial própria para recebê-los, sem nenhuma conexão ou integração com os alunos tidos como “normais”. Em complemento, o aluno deficiente também não deveria procurar uma escola especializada. Segundo Mantoan (2003, p. 16), a inclusão:

Questiona não somente as políticas e a organização da educação especial e da regular, mas também o próprio conceito de integração. Ela é incompatível com a integração, pois prevê a inserção escolar de forma radical, completa e sistemática. Todos os alunos, sem exceção, devem frequentar as salas de aula do ensino regular. O objetivo da integração é inserir o aluno, ou um grupo de alunos, que já foi anteriormente excluído, e o mote da inclusão, ao contrário, é o de não deixar ninguém no exterior do ensino regular, desde o começo da vida escolar. As escolas inclusivas propõem um modo de organização do sistema educacional que considera as necessidades de todos os alunos e que é estruturado em função dessas necessidades.

Portanto, eles têm direito às instituições comuns e professores preparados para o ofício de aplicar atividades que levem em consideração as suas limitações e necessidades específicas, mas também suas potencialidades enquanto aprendizes.

Como grande contribuição no nosso passado, o Brasil foi pioneiro no atendimento às pessoas com deficiências, com a criação do Imperial Instituto de Meninos Cegos, em 1854, hoje Instituto Benjamin Constant (IBC), escola residencial no Rio de Janeiro. Atualmente também identificamos diversas escolas inclusivas com práticas adaptadas para o grupo de alunos com deficiência visual, a exemplo do IBC, que é o centro de referência nacional na área da deficiência visual. Nesse ensejo, o presente artigo, apresenta o estudo de caso do ensino da matemática para alunos cegos em uma escola pública do Distrito Federal.

Para subsidiar a pesquisa, foi realizado um levantamento no portal BDTD (Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações), utilizando os seguintes descritores: “tecnologia assistiva matemática cego”, com a qual foram encontrados 5 (cinco) trabalhos acadêmicos que auxiliaram identificar práticas didático-pedagógicas utilizadas em sala de aula inclusiva para o aluno com deficiência visual.

2. TECNOLOGIAS ASSISTIVAS E SUA CONTRIBUIÇÃO PARA A INCLUSÃO EDUCACIONAL

A procura por diferentes maneiras de promover condições igualitárias para todos, surge a partir do século XVIII quando acontecem as primeiras mudanças e avanços no contexto da inclusão educacional das pessoas com deficiência visual. Em 1784 foi criada por Valentin Haüy a primeira escola de cegos, o Instituto Real dos Jovens Cegos, com o objetivo de oportunizar educação para os cegos e retirá-los da condição discriminatória de mendigos que eram tratados pela sociedade da época.

No século XIX, na França, um jovem cego chamado Louis Braille desenvolveu o sistema Braille possibilitando a aprendizagem da leitura e escrita. Esse sistema se proliferou por toda Europa e Estados Unidos e é usado até os dias de hoje. Na segunda metade do século XX, com a Declaração Universal dos Direitos Humanos, passou-se a pensar na possibilidade de atendimento às pessoas cegas na escola regular.

Na década de 1970, com as leis e programas de atendimento educacional, os cegos foram integrados na escola regular e no mercado de trabalho. Posteriormente, a partir da década de 1990, passou a vigorar a “era da inclusão” em que as exigências se referem aos direitos da pessoa com deficiência à integração social, bem como ao dever da sociedade de se adaptar às diferenças.

Na Constituição Federal de 1988, o artigo 205 define a educação como um direito de todos, que garante o pleno desenvolvimento da pessoa, o exercício da cidadania e a qualificação para o trabalho. Estabelece a igualdade de condições de acesso e permanência na escola como um princípio. Por fim, garante que é dever do Estado oferecer o atendimento educacional especializado (AEE) preferencialmente na rede regular de ensino.

A inclusão implica uma reforma radical nas escolas em termos de currículo, avaliação, pedagogia, e formas de agrupamento dos alunos nas atividades de sala de aula. Ela é baseada em um sistema de valores que faz com que todos se sintam bem-vindos e celebra a diversidade que tem como base o gênero, a nacionalidade, a raça, a linguagem de origem, o background social, o nível de aquisição educacional ou a deficiência. (MITTLER, 2003, p. 34).

A perspectiva inclusiva traz um novo conceito de educação especial e, conseqüentemente, a inovação de sua prática. É nesse contexto que se insere a Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva, promulgada em 2008 pelo Ministério da Educação/Secretaria de Educação Especial (MEC/SEESP). Essa Política constitui um marco quando ressignifica a educação especial e sua grande novidade é o atendimento educacional especializado, visando a atender às especificidades dos alunos que constituem seu público-alvo (BRASIL, 2009).

A Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva define que:

O atendimento educacional especializado aos alunos com deficiência, têm como função identificar, elaborar e organizar recursos pedagógicos e de acessibilidade que eliminem barreiras para a plena participação dos alunos, considerando as suas necessidades específicas. As atividades desenvolvidas no atendimento educacional especializado diferenciam-se daquelas realizadas na sala de aula comum, não sendo substitutivas à escolarização. (BRASIL, 2009, p. 43).

Batista e Mantoan (2005, p. 26) revelam a importância desse atendimento quando afirmam que:

O atendimento educacional especializado garante a inclusão escolar de alunos com deficiência, na medida em que lhes oferece o aprendizado de conhecimento, técnicas, utilização de recursos informatizados, enfim, tudo que difere dos currículos acadêmicos que ele aprenderá nas salas de aula das escolas comuns. Ele é necessário e mesmo imprescindível, para que sejam ultrapassadas as barreiras que certos conhecimentos, linguagens, recursos apresentam para que os alunos com deficiência possam aprender nas salas de aula comum do ensino regular. Portanto, esse atendimento não é facilitado, mas facilitador, não é adaptado, mas permite ao aluno adaptar-se às exigências do ensino comum, não é substitutivo, mas complementar ao ensino regular.

Nesse contexto da educação inclusiva, a tecnologia assistiva surge como uma área de conhecimento relevante para as práticas de AEE e a partir da sua utilização no cotidiano escolar é possível garantir a participação e integração dos alunos com deficiência nas atividades da escola inclusiva. A TA deve ser entendida como um auxílio na aprendizagem cujo objetivo maior é proporcionar autonomia, independência funcional, qualidade de vida e inclusão social à pessoa com deficiência.

Na legislação brasileira também encontra-se a terminologia Ajudas Técnicas referindo-se ao que atualmente conhecemos por Tecnologia Assistiva, no Decreto nº 3.298 de 1999. Dele define-se Ajudas Técnicas como:

Consideram-se ajudas técnicas, para efeitos deste Decreto, os elementos que permitem compensar uma ou mais limitações funcionais motoras, sensoriais ou mentais da pessoa portadora de deficiência, com o objetivo de permitir-lhe superar as barreiras da comunicação e da mobilidade e de possibilitar sua plena inclusão social. (BRASIL, 2009, p. 13).

O Comitê de Ajudas Técnicas (CAT) instituído pela Secretaria Especial dos Direitos Humanos (SEDH) em 16 de novembro de 2006, por meio da Portaria nº 142, após realização de um estudo do referencial teórico atual, definiu e aprovou, em 14 de dezembro de 2007, o conceito de tecnologia assistiva:

Tecnologia Assistiva é uma área do conhecimento, de característica interdisciplinar, que engloba produtos, recursos, metodologias, estratégias, 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, 2009, p. 30).

O uso das TA nas aulas de Matemática pode trazer uma maior integração e participação dos alunos com e sem deficiência nas aulas, e uma melhora significativa na aprendizagem permitindo desenvolvimento satisfatório e promovendo uma educação para todos. As tecnologias ampliam as possibilidades de o professor ensinar e de o aluno aprender (OLIVEIRA *et al.*, 2014).

Diante da importância das TA surge a necessidade de averiguar as facilidades e dificuldades dos professores ao utilizá-las na rotina escolar. Assim, torna-se cada vez mais necessário que a escola promova, possibilite e permita momentos de formação continuada dos professores, por meio de cursos de extensão, aperfeiçoamento ou especialização para aprofundar conhecimentos, atualizar as práticas pedagógicas e preparar os docentes para receber alunos de inclusão. A inserção dos recursos tecnológicos na sala de aula requer um planejamento de como introduzi-los adequadamente e eficientemente, buscando aprendizagens significativas e melhoria dos indicadores de desempenho (MORAN, 2000).

Em síntese, a utilização das tecnologias assistivas nas aulas de Matemática pode promover mudanças na dinâmica da sala de aula e nas formas de ensinar e de aprender os conteúdos. Para tanto, os professores precisam compreender e ter clareza das possibilidades e dos limites das tecnologias. É essencial que o docente tenha claro seu objetivo, tenha conhecimentos técnicos da tecnologia utilizada, planeje com muito cuidado as atividades a serem desenvolvidas e tente prever algumas dificuldades dos alunos com e sem deficiência. Assim, a TA é mais uma

ferramenta que pode auxiliar no ensino e na aprendizagem da Matemática, desde que utilizadas adequadamente pelo professor.

Diversos trabalhos na literatura apontam que as TA têm grande poder pedagógico, se utilizada adequadamente. Então, porque não usar as TA em sala de aula? Talvez, muitos professores não a utilizam em sua prática docente, porque não se sentem confortáveis nem preparados por não terem aprendido a usar em momentos de formação inicial e continuada.

A investigação e avaliação sobre o uso das TA no processo de ensino e de aprendizagem da Matemática, especialmente para alunos cegos, é plenamente justificada. De acordo com a literatura, muito ainda precisa ser investigado, por ser uma área pouco explorada, há um amplo espaço para estudos e discussões sobre a utilização das tecnologias assistivas para educação inclusiva.

3. ENSINO DA MATEMÁTICA PARA ALUNOS CEGOS DE ESCOLAS PÚBLICAS INCLUSIVAS COM USO DE TA

A fim de verificar pesquisas correlatas e aproximações ao tema, foi realizada uma pesquisa bibliográfica na Biblioteca Digital de Teses e Dissertações (BDTD) sobre as práticas didático-pedagógicas realizadas com o auxílio das TA e utilizadas em sala de aula inclusiva para o aluno com deficiência visual. Dentre as pesquisas encontradas percebe-se que o uso da TA visa melhorar a autonomia e a qualidade de vida do educando.

Vale ressaltar a necessidade de um professor engajado no propósito de diversificar o processo de ensino, pois não basta somente ter a tecnologia disponível, mas é necessário uma mudança de atitude por parte dos envolvidos, principalmente docentes, além de mudanças físicas que se fazem importantes para que esta diversificação seja possível.

Para tal, o foco deve ser o aluno e não a deficiência, pois cada um tem a sua especificidade e particularidade. O que funciona para um aluno cego, pode não funcionar para outro. Além disso, revisões no currículo são necessárias para se adaptar à realidade do aluno. Nesse sentido, destaca-se que é importante compreender que:

Ensinar a dois cegos exige esforços diferentes, pois não é somente a cegueira que impacta no desenvolvimento da pessoa. A singularidade dos alunos, com ou sem deficiência, não nos permite pensar em um padrão, em uma metodologia que funcione para todos os cegos, pois acarretam, em suas histórias, variáveis que os tornam diferentes. Portanto, mesmo que um professor tenha um aluno cego hoje, quando for ensinar a outro cego, será uma experiência diferente, afinal, cada situação é única. (SALVINO, 2017, p. 70).

É fato que há dificuldades para aprendizagem do cego das mais diversas, incluindo que um pequeno nicho de professores sabe utilizar o Braille. Associa-se a este fato a dificuldade de apoio de pessoas voluntárias (por exemplo, a própria família) que se disponham a ler os livros impressos comuns. Dessa forma, o cego fica restrito à informação verbal transmitida pelo professor, o que se agrava, em especial, se tratando do ensino da matemática, que requer a estimulação abstrata do raciocínio, mas sempre confrontando com aspectos concretos, que muitas vezes precisam ser visualizados ou materializados para assimilar o conhecimento.

Ainda segundo Salvino (2017, p. 103), “[...] o braille não é eficaz para cobrir todos os conteúdos matemáticos”. Como uma alternativa bastante interessante, e já

bem disseminada, não podemos negar que o uso de recursos digitais facilita bastante, como por exemplo, o Dosvox, que permite que pessoas cegas utilizem um microcomputador comum (PC) para desempenhar uma série de tarefas, adquirindo assim um nível alto de independência no estudo e no trabalho.

Nesse seguimento, o Núcleo de Computação Eletrônica da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) destaca que:

A tecnologia de computação tornou possível o rompimento dessas barreiras e muitas mais. [...] Os limites são muito mais amplos do que se possa imaginar: instrumentos eletrônicos podem ser conectados ao computador, e um cego consegue fazer arranjos orquestrais e imprimir partituras; um cego pode andar sozinho pela rua, guiado por um computador acoplado a um sistema de posicionamento global (GPS); um cego pode até mesmo desenhar, usando o computador. (PROJETO DOSVOX, s.d).

Nesse contexto, fazer com que as escolas públicas adquiram recursos para disponibilizar equipamentos de computação como o Dosvox à comunidade estudantil, configurados convenientemente, com acesso à Internet e com scanner é economicamente viável, além de dispor também de uma impressora Braille, para permitir a impressão de material específico, sob demanda.

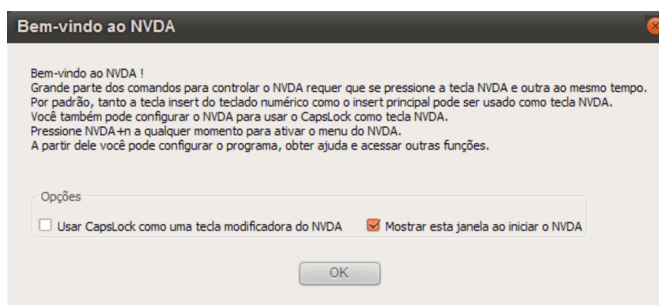
Figura 1 – Dosvox



Fonte: <https://images.app.goo.gl/m55YXbPxCbK8AWu67>. Acesso em: 8 out. 2019.

Há uma outra possibilidade do ponto de vista de recursos de software muito interessante também – o NVDA, que permite que cegos e pessoas com problemas de visão ao usar um computador, comunique o que está na tela usando uma voz sintética ou braille. O NVDA (*Non Visual Desktop Access*) é um leitor de tela apenas para o Microsoft Windows, totalmente gratuito, funcional e portátil. É possível baixá-lo para o PC ou para uma mídia portátil, como um stick USB, que pode ser usado com qualquer computador na escola ou trabalho, ou seja, em qualquer lugar.

Figura 2 – Download do NVDA



Fonte: <https://nvda.softonic.com.br/>. Acesso em: 8 out. 2019.

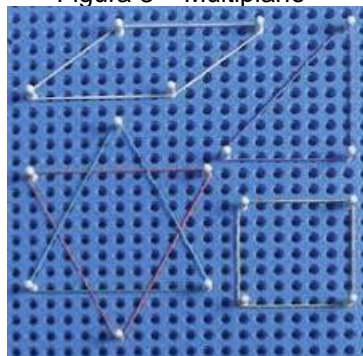
É possível também uma combinação de recursos, por exemplo, alinhado ao Dosvox, uma outra perspectiva seria de se introduzir as quatro operações fundamentais da matemática (adição, subtração, multiplicação e divisão) que pode ser explorada com material concreto como cartolina, barbante e cola, para representar os algarismos e sinais, por meio da confecção de cartões. Tais materiais também podem ser elaborados com EVA e velcro para facilitar o manuseio dos números montados. Assim, torna-se desnecessário o pré-requisito de conhecer o braille e o sorobã, para iniciar o aprendizado, que muitas vezes requer tempo de uma curva de maturidade. Associado à estratégia de material concreto, o investimento em geoplano é também eficaz para trabalhar com os conceitos da geometria, gráficos e outros. Trata-se de um equipamento de baixo custo e acessível às escolas públicas que dispõem de poucos recursos financeiros.

Em abordagens com materiais pesquisados na BDTD foi encontrado também o cubaritmo, que, conforme Prado (2013, p. 71), é um:

[...] Material que permite a realização de operações relacionando a matemática com caracteres numéricos em braille. É composto de uma grade em que se encaixam cubos que têm, em algumas de suas faces, os pontos em relevo do sistema braille de escrita dos numerais de 0 a 9, além de uma face lisa e outra com um traço.

O multiplano foi outro recurso pesquisado que pode ser utilizado para diversos conteúdos da matemática, como “operações, tabuada, equações, proporção, regra de três, funções, matriz, determinantes, sistema linear, gráficos de funções, inequações, funções exponenciais e logarítmicas, geometria plana e espacial, estatística, entre outros” (PRADO, 2013, p. 71).

Figura 3 – Multiplano



Fonte: <https://images.app.goo.gl/NdatzqEmPaSTPipTA>. Acesso em: 8 out. 2019.

Além dos recursos abordados, podemos destacar outros de entretenimento, como o dominó adaptado, blocos lógicos, ábacos de pinos, legos, sólidos geométricos e jogos de encaixe, sendo que estes cinco últimos não necessitam de adaptação e podem ser utilizados por qualquer aluno.

O Sorobã é outro recurso utilizado como calculadora para cegos. Em sua definição trata-se do nome dado ao ábaco japonês, que consiste em um instrumento de cálculo surgido na China há cerca de quatro séculos. É bastante eficaz sobretudo em se tratando das quatro operações fundamentais.

Figura 4 – Sorobã



Fonte: <https://images.app.goo.gl/bZtEkV8AF2UVZ5Ud7>. Acesso em: 8 out. 2019.

Cabe destacar que é preciso tomar cuidado para não banalizar o uso da TA entendendo apenas que basta o braille e o sorobã para promover um ensino da matemática inclusiva. Salvino (2017, p. 71) ressalta que “[...] especialmente o tato e a audição são explorados, e com a descrição associada aos toques, o sujeito sem acuidade visual é capaz de compreender matemática”. Como se pôde perceber nos parágrafos anteriores, é possível diversificar as técnicas e materiais utilizados, e um dos requisitos necessários é a criatividade e proatividade do professor, sempre em busca de algo a mais para cumprir com o seu objetivo.

Ressalta-se, ainda, que o uso da TA, para o ensino da matemática aos alunos cegos, tem o intuito de aprimorar o processo de ensino-aprendizagem, tornando-o mais efetivo com os recursos mais apropriados requeridos pelo público-alvo em questão – os cegos. Entretanto, o papel do professor é um divisor de águas, no sentido de estar sempre em busca da eficiência de utilização de cada um desses materiais adequando-os à realidade dos seus alunos.

A presente pesquisa é de cunho qualitativo, exploratório e com apoio no estudo de caso que se refere à visita a uma escola pública do Distrito Federal. Para tal, após a pesquisa bibliográfica, foi realizada visita à escola, a fim de investigar o uso da TA no processo de ensino e de aprendizagem da matemática, bem como identificar práticas existentes nessa unidade de ensino para esse mesmo tipo de aluno.

Observou-se também a inserção de novas oportunidades como proposta de possível complementação de atividades ainda não conhecidas e ministradas nessa escola e que porventura poderiam contribuir e trazer maior qualidade para a aula ministrada e, conseqüentemente, melhorar a experiência desse aluno na sala de aula, bem como em outros ambientes da escola aos quais ele também tem acesso e utiliza.

4. RESULTADOS ACERCA DA INSERÇÃO DA TA NO CONTEXTO ESCOLAR

Durante a visita à escola, foram investigadas quais são as práticas didático-pedagógicas realizadas com uso da TA em sala de aula inclusiva para o aluno com deficiência visual.

A pesquisa de natureza qualitativa foi feita através de entrevistas com perguntas objetivas, tendo como público-alvo os professores de matemática do ensino fundamental de uma Escola Classe localizada no Plano Piloto em Brasília-DF. O intuito foi analisar a contribuição que o uso da TA traz nas práticas pedagógicas sobre o processo de ensino e aprendizagem da matemática para os alunos cegos incluídos nas classes regulares dessa escola.

Ao final da visita, foi proposta uma possível complementação de atividades possíveis de serem realizadas, porém ainda não conhecidas e ministradas nessa escola, para contribuir no processo de ensino e aprendizagem dos conteúdos matemáticos e, à vista disso, melhorar a autonomia e qualidade de vida do aluno cego.

Salienta-se que essa escola é regular e inclusiva e conta com um total de 278 alunos, dentre eles, cadeirantes, deficientes visuais, intelectuais e múltiplos que somam 33 alunos do total. São crianças de 6 a 10 anos de idade no ciclo do 1º ao 5º ano do Ensino Fundamental I, distribuídas nos turnos matutino e vespertino.

A instituição possui um espaço amplo, salas arejadas com cadeiras, mesas, quadros e armários num bom estado de conservação e dispõe também de salas de recursos, sala dos professores, secretaria, biblioteca, laboratório de informática, cozinha, parque infantil, quadra aberta para brincadeiras e atividades motoras, pátio de convivência e uma pequena horta.

No contexto dos deficientes visuais, a escola tem piso tátil em boa parte de seu ambiente, existe uma sala de recursos com máquinas de braille, materiais adaptados e uma professora especializada para trabalhar com esses alunos. As atividades de inclusão são planejadas de acordo com o projeto proposto, as adaptações ao currículo são feitas sempre que necessário e geralmente a escola consegue cumprir com o planejado e atingir os objetivos.

Existem três classes especiais de preparação para inclusão nas classes comuns, em que o limite de permanência é de até 15 anos de idade. Nessas classes, a equipe especializada, formada por coordenador, psicólogo, pedagogo, orientador e professor, trabalha a socialização do aluno com deficiência, por meio de vivências gradativas de adaptação e estudos de caso para verificar se o estudante está apto a entrar na sala comum.

Quanto ao currículo da escola, este vem do GDF (Governo do Distrito Federal) e é preparado e adaptado bimestralmente pelo professor, de acordo com a necessidade da criança. O aluno especial tem direito à sala de recursos no contra turno com a orientação da professora especializada a ensinar e complementar os conteúdos.

Constatou-se que os professores, em sua maioria, têm vontade de trabalhar com os alunos especiais e buscam estudar para melhor desenvolvê-los em suas habilidades e potencialidades, mas, infelizmente, existem os que carecem de vontade e, acreditando que os alunos não vão aprender, trabalham somente a socialização.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

De acordo com os resultados obtidos após a entrevista realizada durante a visita à escola, foi observado que, quanto aos recursos de TA no ensino da matemática para os alunos com deficiência visual, os professores, em sua maioria, utilizam materiais concretos, jogos educativos, materiais recicláveis de baixo custo para ministrar os conteúdos.

Há uma boa relação de cooperação e colaboração entre alunos, que é muito estimulada na escola. Existem atividades coletivas com toda a comunidade escolar, como piqueniques, aulas de educação física, recreios e apresentações cívicas.

Uma professora de matemática do 5º ano do Ensino Fundamental I que respondeu aos questionamentos desta pesquisa relatou que não teve nenhuma disciplina em sua formação inicial e não participou de projetos que abordassem o ensino e aprendizagem para alunos deficientes visuais. Entretanto, busca participar de formações continuadas que abordem o processo de inclusão escolar de cegos, oferecidas pelo MEC, assim como as capacitações da EAPE (Centro de Aperfeiçoamento dos Profissionais de Educação). Porém, segundo ela, há um número reduzido de vagas, que dificulta a sua frequente participação.

Ainda na visão da professora entrevistada, os recursos didáticos que favorecem a aprendizagem de alunos deficientes visuais são os livros adaptados, material tátil, jogos adaptados, máquinas Perkins, regletes, sorobã, material concreto diversificado, audiodescrição dentre outras tecnologias assistivas.

A entrevistada revelou que promove adaptações durante as aulas, para melhorar o processo de ensino. E informou que em 2019 a escola recebeu livros didáticos adotados para o 5º ano em braille, o que é um grande avanço para a integração dos alunos cegos com os demais alunos da classe. Porém, ela disse ter dificuldades para lecionar os conteúdos da matemática para alunos cegos, pois não são oferecidos cursos de sorobã na EAPE.

Ainda assim, na sua visão, os alunos cegos são incluídos, respeitando-se as limitações de cada um, tendo em vista que a escola oferece um espaço físico adequado para que o aluno se locomova com autonomia, o que nem sempre é uma situação recorrente nas escolas públicas. Como recomendação para melhorar o processo de ensino-aprendizagem, ela evidenciou a importância de uma maior valorização da pessoa com deficiência, bem como do profissional envolvido nesse processo.

Foram também identificadas novas oportunidades de inserção no contexto pesquisado, no que se refere à utilização de recursos tecnológicos, em especial à utilização de computadores com softwares apropriados para apoiar o aluno deficiente visual, apresentados no item 3 deste artigo.

Muito do que foi observado positivamente sobre a inclusão nessa escola partiu de estratégias criativas e proativas dos professores, mas as escolas públicas ainda requerem de incentivos do governo, no que diz respeito à captação de novos profissionais habilitados para somar ao corpo docente existente na escola inclusiva e recursos para fomentar a formação continuada de todos os profissionais envolvidos.

Cabe salientar que uma das grandes dificuldades identificadas e, também, ratificadas no material teórico consultado é que “os professores do ensino regular se consideram incompetentes para lidar com as diferenças nas salas de aula, especialmente atender os alunos com deficiência [...]” (MITTLER, 2003). Além disso, do ponto de vista material, há uma grande necessidade e expectativa para que

sejam disponibilizados recursos inovadores e materiais adaptados, em sua maioria constituídos por computador e periféricos (*scanner*, mouse, teclado e demais objetos devidamente adaptados) e novos softwares que vem sendo aprimorados constantemente.

A realidade observada na escola visitada é apreendida também em outras do mesmo segmento, necessitando de um perfil de professores que atue em sua prática pedagógica com paciência, tolerância, proatividade para buscar recursos e para fazer atividades diferenciadas, dada a limitação de recursos exposta anteriormente.

Ante o contexto, pôde-se observar a presença de professores desmotivados, com baixo salário, pouco reconhecimento e falta de investimento na sua formação continuada. Destarte, a Secretaria de Educação do Distrito Federal ocasionalmente promove cursos para aperfeiçoamento dos professores que atuam na educação inclusiva, mas a oferta de vagas não atende toda a demanda, conforme ratificado pelo depoimento da professora.

6. REFERÊNCIAS

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil**. 1988. Disponível em: https://www.senado.leg.br/atividade/const/con1988/con1988_18.02.2016/art_208_a_sp. Acesso em: 8 out. 2019.

BRASIL. **Lei nº 8.069 de 13 de Julho de 1990**. Dispõe sobre o Estatuto da Criança e do Adolescente e dá outras providências. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l8069.htm. Acesso em: 8 out. 2019.

BRASIL. **Lei nº 9.394 de 20 de dezembro de 1996**. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9394.htm. Acesso em: 8 out. 2019.

BRASIL. Ministério da Educação. Instituto Benjamim Constant. **O IBC**. 2019. Disponível em: <http://www.ibc.gov.br/o-ibc>. Acesso em: 8 out. 2019.

BRASIL. Subsecretaria Nacional de Promoção dos Direitos da Pessoa com Deficiência. Comitê de Ajudas Técnicas. **Tecnologia Assistiva**. Brasília: CORDE, 2009.

BRUNO, Marilda Moraes Garcia. A inclusão educacional de pessoas com deficiência: limites e desafios para a cultura escolar. *In: **Aprendizagem, Comportamento e Emoções na infância e adolescência***: uma visão transdisciplinar. Organização: Elisabete Castelon Konkiewitz. Dourados: Editora UFGD, 2013. Disponível em: <http://cienciasecognicao.org/neuroemdebate/?p=3055>. Acesso em: 8 out. 2019.

FADERS. **Fundação de Articulação e Desenvolvimento de Políticas Públicas para Pessoas com Deficiência e com Altas Habilidades no Rio Grande do Sul**. Disponível em: <http://www.portaldeacessibilidade.rs.gov.br/servicos/21/1274>. Acesso em: 8 out. 2019.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da esperança**: um reencontro com a pedagogia do oprimido. Rio de Janeiro: Editora Paz e Terra, 2014.

GRASSI, Tânia Mara. A inclusão e os desafios para a formação de docentes: uma reflexão necessária. **Acesso**, v. 20, n. 12, p. 2018, 2018. Disponível em: <http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/1376-8.pdf>. Acesso em: 10 nov. 2019.

MANTOAN, Maria Teresa Eglér. **Inclusão escolar**. O que é? Por quê? Como fazer? São Paulo: Moderna, 2003.

MARCELLY, L. **Do imprevisto às possibilidades de ensino**: estudo de caso de uma professora de matemática no contexto da inclusão de estudantes cegos. 2015. 194 f. Tese (Doutorado em Educação Matemática) - Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/handle/11449/136763>. Acesso em: 10 nov. 2019.

MIRANDA, Edinéia Terezinha de Jesus. **O aluno cego no contexto da inclusão escolar**: desafios no processo de ensino e de aprendizagem de matemática. 2016. 167f. Dissertação (Mestrado em Educação para a Ciência) - Faculdade de Ciências, Universidade Estadual Paulista, Bauru, 2016. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/handle/11449/139502>. Acesso em: 10 nov. 2019.

MITTLER, Peter. **Educação Inclusiva**: contextos sociais. Porto Alegre: Artmed, 2003.

MORAN, José Manuel; MASETTO, Marcos T.; BEHRENS, Marilda Aparecida. **Novas Tecnologias e Mediação Pedagógica**. 6. ed. Campinas: Papyrus, 2000.

OLIVEIRA, Cristiane Coppe; MARIM, Vlademir. (Orgs). **Educação Matemática - Contextos e Práticas Docentes - 2ª Ed.** Editora Alínea, 2014.

ONG VIDA BEM VIVIDA. **O que é inclusão educacional**. Publicado pelo canal Ide Castilho. 2016. 1 vídeo (3 min). Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=4tCv-CIJOGs>. Acesso em: 10 nov. 2019.

PORTAL EDUCAÇÃO. **O que é inclusão escolar?** Disponível em: <https://www.portaleducacao.com.br/conteudo/artigos/conteudo/o/71911>. Acesso em: 8 out. 2019.

PRADO, Renata Beatriz de Souza. **Tecnologia assistiva para o ensino da matemática aos alunos cegos**: o caso do centro de apoio pedagógico para atendimento às pessoas com deficiência visual. 2013. 144f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências Naturais e Matemática) - Universidade Federal de Sergipe. São Cristóvão, Sergipe. Disponível em <https://ri.ufs.br/handle/riufs/5162>. Acesso em: 8 out. 2019.

PROJETO **DosVox**. Disponível em: <http://intervox.nce.ufrj.br/dosvox/>. Acesso em: 8 out. 2019.

SALVINO, L. G. M. **Tecnologia assistiva no ensino de Matemática para um aluno cego do Ensino Fundamental**: Desafios e possibilidades. 2017. 157f. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática - PPGECEM) - Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande, 2017. Disponível em: <http://tede.bc.uepb.edu.br/jspui/handle/tede/2906>. Acesso em: 8 out. 2019.

SILUK, Ana Cláudia Pavão. **Atendimento Educacional Especializado**: Contribuições para a Prática Pedagógica. 1 ed. Santa Maria: Laboratório de pesquisa e documentação. Universidade Federal de Santa Maria: UFSM, 2014.

SPLETT, Elisa Seer. **Inclusão de alunos cegos nas classes regulares e o processo de ensino e aprendizagem de matemática**. 2015. 104f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) - Universidade Federal de Santa Maria. Santa Maria. Disponível em: <https://repositorio.ufsm.br/handle/1/6755>. Acesso em: 8 out. 2019.