



TECNOLOGIAS ASSISTIVAS E EDUCAÇÃO MATEMÁTICA: ADAPTAÇÃO DE MATERIAIS PARA O ENSINO DE CONCEITOS MATEMÁTICOS A ALUNOS COM DEFICIÊNCIA VISUAL

Maria Adelina Raupp Sganzerla¹

Marlise Geller²

Relações de professores de Matemática com materiais didáticos

Resumo: Este artigo apresenta um recorte da tese de doutorado que buscou investigar o uso de Tecnologias Assistivas para auxiliar o ensino de conceitos matemáticos a alunos com deficiência visual. Sendo de cunho qualitativa e baseada na Análise Textual Discursiva, as interações foram efetivadas por meio de observações no Atendimento Educacional Especializado, filmagens, entrevistas, fotografias e análise das atividades realizadas pelos alunos, compreendendo o período de 2015 a 2018, tendo como participantes três professoras que ensinam matemática e cinco alunos com deficiência visual. Da análise emergiu duas categorias “ações dos professores” e “processos de construção de conceitos matemáticos dos alunos”, sendo apresentada o recorte da categoria dos professores. Os resultados apontam que as Tecnologias Assistivas são fundamentais para a aquisição de conceitos matemáticos por parte dos alunos, pois a restrição de visão, exige que materiais e equipamentos sejam adaptados, salientando os sentidos remanescentes, como o tato e a audição.

Palavras Chaves: Deficiência Visual. Tecnologias Assistivas. Ensino de Matemática.

INTRODUÇÃO

Por volta do ano de 1994, com a Declaração de Salamanca, iniciou-se a inclusão escolar no Brasil, firmando o marco da incorporação legal da inclusão. O documento apresenta recomendações sobre a Equalização de Oportunidades para Pessoas com Deficiências, dentre elas que toda criança deve ter o direito e a oportunidade de frequentar a escola regular.

A Lei 13.146/2015 em seu artigo 27, apresenta que a educação é um direito adquirido da Pessoa com Deficiência, garantindo o sistema educacional inclusivo, independentemente de seu nível de aprendizado, que essa possa alcançar o desenvolvimento possível de seus talentos e habilidades (BRASIL, 2015).

Nessa perspectiva inclusiva, apresenta-se um recorte da Tese de Doutorado intitulada “Deficiência Visual e a Educação Matemática: estudo sobre a

¹ Doutora em Ensino de Ciências e Matemática. Ulbra/Universidade Luterana do Brasil. masganzerla@gmail.com

² Doutora em Informática na Educação. Ulbra/Universidade Luterana do Brasil. marlise.geller@gmail.com

implementação de Tecnologias Assistivas”³ do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática – PPGECIM/Ulbra (SGANZERLA, 2020), em parceria com o Laboratório de Estudos de Inclusão (LEI), e integrante do projeto “Tecnologias Assistivas para a Educação Matemática no Ensino Fundamental”⁴, que tem como intuito relatar as percepções coletas durante as práticas pedagógicas de uma professora que ensina Matemática no AEE (Atendimento Educacional Especializado) a alunos com deficiência visual em uma escola inclusiva pertencente a região metropolitana de Porto Alegre/RS.

Para a apresentação dos dados, utilizou-se a Análise Textual Discursiva (MORAES; GALIAZZI, 2013), na qual serão relatadas, dentro da categoria “ação dos professores que ensinam matemática”, algumas das adaptações de materiais e o uso de TA (Tecnologias Assistivas) efetuadas pela professora.

INCLUSÃO E DEFICIÊNCIA VISUAL

A Educação Inclusiva no Brasil é constituída por várias normativas, Leis e Decretos. O marco da incorporação legal da inclusão, foi firmado com a Declaração de Salamanca, em 1994 e seu fundamento está ancorado na Constituição Federal de 1988, que determina a igualdade de condições à matrícula na escola para todos, independentemente de sua condição física ou intelectual e, também, a oferta de Atendimento Educacional Especializado, preferencialmente no ensino regular (BRASIL, 1988).

A Lei Federal de Diretrizes e Bases da Educação Nº 9.394/1996 (BRASIL, 1996) e a Resolução CNE/CEB Nº02/2001, que institui Diretrizes Nacionais para a Educação Especial na Educação Básica (BRASIL, 2001), abordam a flexibilidade de um currículo diferenciado e para o público alvo da Educação Especial; com o documento de Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva (BRASIL, 2008), obteve-se mudanças conceituais e estruturais na organização do sistema educacional. Entre algumas das mudanças cita-se o atendimento educacional especializado.

A implantação do AEE (Decreto nº 6.571/08, revogado pelo Decreto nº 7.611/11), regulamenta as salas de recursos multifuncionais, definindo como sendo

³ Aprovada pelo Comitê de Ética sob protocolo número CAAE: 66101616.5.0000.5349

⁴ Aprovado pelo Edital de Apoio a Projetos de Tecnologia Assistiva - CNPq/MCTIC/SECIS Nº 20/2016.

“ambientes dotados de equipamentos, mobiliários e materiais didáticos e pedagógicos para a oferta do atendimento educacional especializado” (BRASIL, 2011, n.p). Sendo disponibilizadas dois tipos de salas: Tipo I (Quadro 1) e Tipo II.

Quadro 1 – Sala do Tipo I

Equipamentos	Materiais Didático/Pedagógico
02 Microcomputadores	01 Material Dourado
01 Laptop	01 Esquema Corporal
01 Estabilizador	01 Bandinha Rítmica
01 Scanner	01 Memória de Numerais I
01 Impressora laser	01 Tapete Alfabético Encaixado
01 Teclado com colméia	01 Software Comunicação Alternativa
01 Acionador de pressão	01 Sacolão Criativo Monta Tudo
01 Mouse com entrada para acionador	01 Quebra Cabeças - sequência lógica
01 Lupa eletrônica	01 Dominó de Associação de Idéias
Mobiliários	01 Dominó de Frases
01 Mesa redonda	01 Dominó de Animais em Libras
04 Cadeiras	01 Dominó de Frutas em Libras
01 Mesa para impressora	01 Dominó tátil
01 Armário	01 Alfabeto Braille
01 Quadro branco	01 Kit de lupas manuais
02 Mesas para computador	01 Plano inclinado – suporte para leitura
02 Cadeiras	01 Memória Tátil

Fonte: BRASIL, 2010, p. 11

A sala do Tipo II possui todos os recursos da sala tipo I, adicionados os recursos de acessibilidade para alunos com deficiência visual (Quadro 2).

Quadro 2 – Sala do Tipo II

Equipamentos e Matérias Didático/Pedagógico
01 Impressora Braille – pequeno porte
01 Máquina de datilografia Braille
01 Reglete de Mesa
01 Punção
01 Soroban
01 Guia de Assinatura
01 Kit de Desenho Geométrico
01 Calculadora Sonora

Fonte: BRASIL, 2010, p. 12

Segundo o INEP/EDUCACENSO (2020), as escolas da rede pública de ensino receberam 1.250.967 matrículas no ano de 2019 de alunos com deficiência, síndromes ou transtornos. Esse número é relativo à educação básica (Educação Infantil, Ensino Fundamental, Ensino Médio, Ensino Profissionalizante e Educação de Jovens e Adultos), dentre esses 80.091 são cegos e 73.839, baixa visão. Sendo que dessas matrículas 284 alunos cegos e 3.879 alunos com baixa visão somente no Estado do Rio Grande do Sul.

A Organização Mundial de Saúde (OMS, 2020), considera a deficiência visual como a privação em parte ou total da capacidade de enxergar. O artigo 5º do Decreto 5.296/04 apresenta a deficiência visual como:

cegueira, na qual a acuidade visual é igual ou menor que 0,05 no melhor olho, com a melhor correção óptica; a baixa visão, que significa acuidade visual entre 0,3 e 0,05 no melhor olho, com a melhor correção óptica; os casos nos quais a somatória da medida do campo visual em ambos os olhos for igual ou menor que 60°; ou a ocorrência simultânea de quaisquer das condições anteriores (BRASIL, 2004, n.p).

Nielsen (1999, p.54) pondera que uma criança que nasce sem visão “pode, muitas vezes ter dificuldades em compreender ideias e conceitos abstratos que estejam intimamente ligadas a estímulos visuais”. Nesses casos, são necessários recursos diferenciados ao aluno para que a compreensão dos conceitos seja efetivada por meio de sua manipulação. Compreende-se que esse processo pode desencadear a abstração reflexionante na perspectiva piagetiana, desde que seja,

[...] acompanhada de tomada de consciência e de uma formulação – na verdade de uma formalização – dos elementos que foram abstraídos. A abstração refletida é observada desde a simples representação verbal de uma ação da criança (“Eu aperto este botão e isso toca”) até a formalização de operações de pensamento lógico, por exemplo (MONTANGERO; MAURICE-NAVILLE, 1998, p. 91).

Geller e Sganzerla (2014, p. 124) indicam que os educadores possuem um grande desafio “principalmente na questão dos materiais, visto que com a ausência da visão, os recursos educacionais devem ser táteis e simples”. Nesta questão o uso de materiais didáticos adaptados e as Tecnologias Assistivas podem ser fontes de informação disponíveis para esses alunos.

TECNOLOGIAS ASSISTIVAS E A DEFICIÊNCIA VISUAL

Bersch (2017, p. 2) apresenta o conceito de Tecnologias Assistivas (TA) como sendo “todo o arsenal de recursos e serviços que contribuem para proporcionar ou ampliar habilidades funcionais de pessoas com deficiência e consequentemente promover vida independente e inclusão”.

O Comitê de Ajudas Técnicas (CAT), instituído pela Portaria nº 142, de 16 de novembro de 2006, apresenta o seguinte conceito de Tecnologia Assistiva:

é uma área do conhecimento, de característica indisciplinar, 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, 2006, n.p).

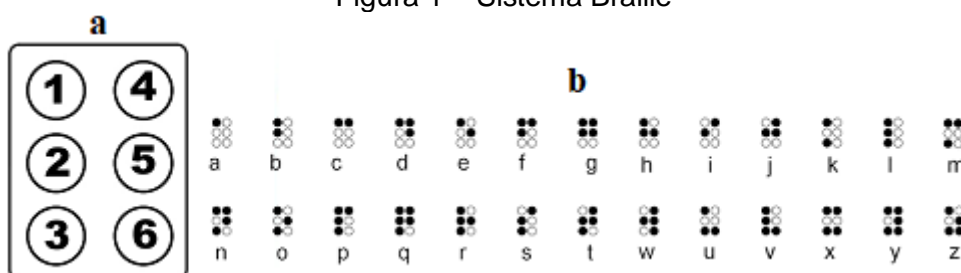
Radabaugh (1993, n.p) conceitua TA como “para as pessoas sem deficiência a tecnologia torna as coisas mais fáceis, para as pessoas com deficiência, a tecnologia torna as coisas possíveis”. Dessa forma, as TA são importantes para a autonomia e inclusão dos deficientes visuais.

Para a representação gráfica/escrita faz-se uso do Sistema Braille, o qual foi regulamentado pela Lei nº 4.169 (BRASIL, 1962, n.p), que dispõe sobre a oficialização e uso obrigatório em todo o território nacional das “convenções Braille, para uso na

escrita e leitura dos cegos”. Criado por Louis Braille em 1825, um francês que ficou cego na infância em função de um acidente na oficina de seu pai.

O Braille é um sistema de escrita em relevo, constituído por 63 sinais formados por pontos a partir do conjunto matricial = $\begin{matrix} \bullet\bullet \\ \bullet\bullet \\ \bullet\bullet \\ \bullet\bullet \end{matrix}$ (123456) formado por 6 pontos, denominado de cela Braille (Figura 1a). Com a combinação desses pontos é possível representar “não somente os símbolos literais (Figura 1b), mas também à dos matemáticos, químicos, fonéticos, informáticos, musicais, etc.” (BRASIL, 2006a, p. 22).

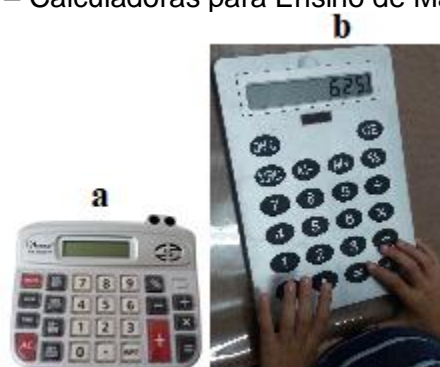
Figura 1 – Sistema Braille



Fonte: Adaptado de BRASIL, 2006

Especificamente na área da Matemática, são disponibilizados alguns recursos para os cálculos, como as calculadoras: falante (Figura 2a), que emite áudio de todas as operações realizadas, da inserção dos operandos, operador(es) e resultado; e a calculadora ampliada, esta possui um tamanho maior do que as tradicionais (Figura 2b), possibilitando assim que os deficientes com baixa visão possam visualizar os botões e acompanhar as operações com em um visor ampliado.

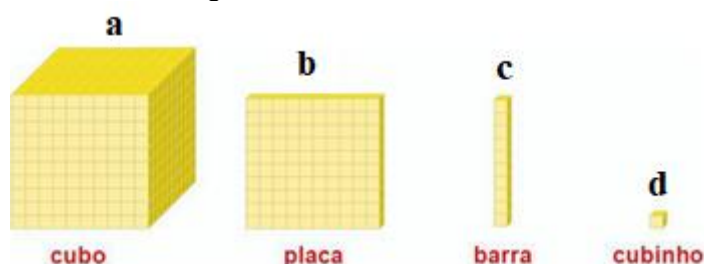
Figura 2 – Calculadoras para Ensino de Matemática



Fonte: <https://www.bengalabranca.com.br>

Outro recurso utilizado na área da matemática é o Material Dourado (Figura 3), idealizado pela médica e educadora Maria Montessori, com o intuito de auxiliar “em atividades que auxiliassem o ensino e a aprendizagem do sistema de numeração decimal-posicional e conseqüentemente em métodos para efetuar as operações fundamentais” (SANTOS; PEREIRA, 2016 p. 02).

Figura 3 – Material Dourado



Fonte: [https:// material-dourado-desenvolvendo-o-raciocinio-de-uma-forma-gradavel/](https://material-dourado-desenvolvendo-o-raciocinio-de-uma-forma-gradavel/)

O Material Dourado é constituído por cubinhos que representam 1 unidade (Figura 3d); barras, 1 dezena e conseqüentemente 10 unidades (Figura 3c); placas constituindo 1 centena ou 10 dezenas ou 100 unidades (Figura 3b) e por fim o cubo, 1 milhar ou 10 centenas, ou 100 dezenas ou 1000 unidades (Figura 3a). Dessa forma é possível trabalhar conceitos de contagem, de agrupamento e de posição numérica.

Os cegos possuem uma percepção diferenciada dos videntes, o tato e a audição são seus sentidos mais aguçados, acredita-se que as TA, quando utilizadas de forma adequada, com ações pedagógicas programadas e avaliadas, podem promover maior independência e autonomia às pessoas com deficiência, como uma ferramenta de auxílio à aprendizagem e à inclusão social e educacional (BERSCH, 2017; SGANZERLA, 2014).

TRAJETÓRIA METODOLÓGICA

A investigação, com caráter qualitativo, que segundo Moreira e Caleffe (2006, p. 75) explora “as características dos indivíduos e cenários que não podem ser facilmente descritos numericamente”, com base na coleta de dados verbal pela observação, descrição e gravação.

A presente pesquisa tem por objetivo compreender o processo de implementação de Tecnologias Assistivas considerando a deficiência visual na perspectiva da educação matemática do Ensino Fundamental. Tendo como sujeitos de pesquisa três professoras que ensinam matemática e cinco alunos atendidos junto ao AEE de uma escola da região metropolitana de Porto Alegre.

A análise dos dados foi inspirada na análise textual discursiva, pois “as análises textuais se concentram-na análise de mensagens, da linguagem, do discurso, ainda que seu ‘corpus’ não seja necessariamente verbal, podendo também se referir a outras representações simbólicas” (MORAES; GALIAZZI, 2013, p. 141), visto que os deficientes visuais se expressam principalmente pela comunicação verbal e pelo tato

para a aquisição de conhecimento. A pesquisa está baseada nas etapas: (a) organização do corpus; (b) unitarização dos elementos de significado, que é a desconstrução do corpus; (c) definição das categorias, a partir do agrupamento de elementos de significado semelhantes; (d) produção final de metatexto.

Dentro da organização do corpus obteve-se a compreensão do objetivo da pesquisa que é de analisar o uso das TA no ensino de matemática. A unitarização fragmentou o corpus, identificando assim os elementos significativos observados nas falas, interações e reações dos participantes. Finalizando, a partir do corpus foram extraídos os elementos, dando origem a duas categorias: “ações dos docentes que ensinam matemática”, tendo como participantes três professoras com formação em Pedagogia no AEE; e “processos de construção de conceitos matemática pelos alunos”, tendo como participantes cinco alunos com deficiência visual, atendidos no contra turno no AEE, e finalizando com a escrita do metatexto e análise do mesmo.

Com base nessa organização, será apresentado nesse artigo um recorte do metatexto, por meio da análise de adaptações de recursos realizada por uma das professoras, denominada como Professora K, aos alunos denominados de E, L, G, J e W, pertencente a categoria dos docentes, associados a conceitos e argumentos que buscam evidenciar que a adaptação de material e o uso de TA em suas práticas pedagógicas auxiliam na aquisição da abstração de conceitos matemáticos com alunos cegos e/ou baixa.

DESCREVENDO E ANALISANDO O METATEXTO

Vieira e Silva (2007) afirmam que a geometria está sempre presente no dia a dia das pessoas, tanto na escola, na rua, como em casa. Flores, Sombrio, Takimoto e Ulbricht (2015, p.3) corroboram que para os alunos com deficiência visual a situação não é diferente, “a perda da visão não os limita de sentir e presenciar as formas geométricas que os cercam, pois, a partir do toque, esses alunos podem “visualizar” toda a beleza do mundo geométrico em sua volta”.

A percepção tátil das diversas formas de objetos encontrados na sala do AEE proporciona ao aluno deficiente visual uma visão da geometria que os cercam. Relata-se algumas atividades desenvolvidas pela Professora K, de tato com materiais recicláveis, como tampas de garrafas pet, que são cilindros e sua extremidade são círculos e tampas de perfumes que representam a metade de uma esfera (Figura 4a). Assim, como um quadrado pode ser um envelope de suco (Figura 4b). A exploração

e classificação de materiais com as mesmas características geométricas apresenta um conhecimento de tais formas (Figura 4c).

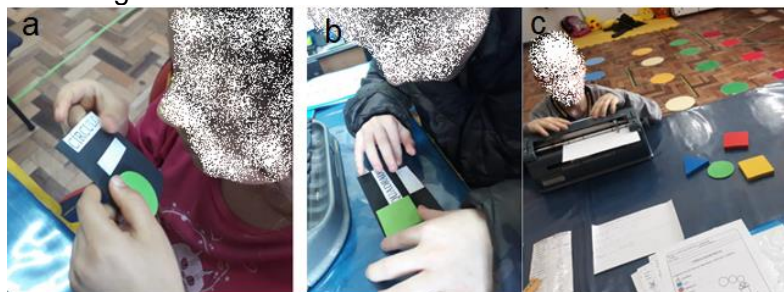
Figura 4 – Geometria do dia a dia



Fonte: A pesquisa

Após, a exploração, classificação e organização das figuras encontradas, foi o momento de aprender seus nomes, identificando-as. Fichas compostas do nome em tinta (fonte tamanho 30), nome em Braille e a representação física (Figuras 5a e 5b) foram entregues aos alunos E, L e W, para que eles pudessem identificar a escrita com a sua forma. Esse material também ficou disponível em uma das caixas de organização do AEE para que sempre que tivessem dúvidas sobre a forma e seu nome pudessem consultar.

Figura 5 – Trabalhando com Geometria



Fonte: A pesquisa

Em outro momento foram apresentadas as figuras geométricas físicas (Figura 5c) e solicitado que os alunos fizessem o reconhecimento e a escrita em Braille, uma forma também de exercitar o sistema.

Com a mesma ideia das figuras geométricas, os alunos com deficiência visual são estimulados a interagir com o Braille 3D, que consiste em uma ficha com o nome em tinta, em Braille e com o objeto em 3D. A Figura 6 apresenta a caixa contendo algumas dessas fichas, é possível observar uma cartela com um balde, dessa forma o cego poderá tocar o balde, reconhecer sua composição, como, por exemplo, a alça, a borda, o espaço para colocar “água”, entre outros. A questão de ser pequeno proporciona um entendimento tátil facilitado, quando um balde com tamanho normal foi apresentado, a memória irá relacionar ao que foi observado por esse objeto.

Figura 6 – Braille 3D



Fonte: A pesquisa

Pesente, Olgin e Groenwald (2013, p.2) defendem a ideia “que a calculadora apresenta potencialidades para o desenvolvimento de alguns conteúdos matemáticos, onde este recurso auxilia o estudante no desenvolvimento e compreensão”. Considerando um aluno cego que organiza as operações matemáticas mentalmente, a calculadora torna-se um recurso apropriado para o desenvolvimento da aprendizagem matemática. Nesses casos, o uso das TA que realizam cálculos, como a calculadora ampliada e a falante fazem-se necessários.

A Figura 7 apresenta a aluna E fazendo uso das duas calculadoras: ampliada e falante. A calculadora ampliada (Figura 7a) facilita a realização das operações matemática em função de possuir os valores em tamanho ampliado, mas mesmo assim E necessita estar a uma distância mínima para o reconhecimento. Na calculadora falante (Figura 7b), os botões são pequenos em proporção a ampliada, sendo assim, para a aluna E, é necessário a lupa para a visualização. Ao acionar os botões, a calculadora emite o valor sonoro, o que não seria necessário a visualização do mesmo. Por ter sido um dos primeiros contatos de E com a manipulação dessas TA, a lupa auxiliou na memorização e posicionamento dos botões.

Figura 7 – Cálculos matemáticos com o uso de calculadoras



Fonte: A pesquisa

Em um dos atendimentos a pauta foi relacionada ao real, a moeda corrente nacional oficial. O que é possível comprar com os diversos valores em notas e moedas foi a primeira discussão entre os alunos, a segunda foi como reconhecer as notas e moedas quando se é deficiente visual? Alguns alunos como o W, possuíam pouco

contato com dinheiro, falaram que sempre tinha alguém junto quando compravam algo e que, na escola, sempre levavam lanche de casa ou comiam o oferecido pela Prefeitura.

Figura 8 – Marcações nas notas de reais



Fonte: A pesquisa

As notas de reais possuem marcadores (Figura 8) para identifica-las, são traços diferenciados em cada uma delas, dessa forma a pessoa com deficiência visual consegue distinguir seus valores. O problema de trabalhar com os alunos é que os “dinheirinhos falsos”, encontrados nas lojas, muitas vezes não possuem os marcadores em relevo, apenas impressos, sendo necessário dessa forma notas verdadeiras, ou uma adaptação de identificar os marcadores com cola em relevo ou barbante, por exemplo.

As atividades contempladas foram de reconhecimento no primeiro momento, diferenciação dos marcadores e quanto valia cada uma das notas. G falou que poderia ser utilizada a lupa para verificação dos valores, se os marcadores estivessem “danificados”. O segundo momento foi o que poderia ser comprado com cada uma das notas e que combinações poderiam ser feitas para “ter mais dinheiro”. J, que havia ido a um show de um cantor nacional, comentou que o valor do ingresso pago foi de R\$ 100,00, que era uma nota apenas. Nesse momento surgiu uma discussão do grupo, pois G afirmou que poderia juntar duas notas de R\$ 50,00 para comprar o ingresso. As combinações de notas para garantir a compra do ingresso iniciaram, porém com uma barreira: tinha-se apenas um exemplar de cada nota.

Recursos como material dourado e calculadoras foram inseridas na atividade (Figura 9). Para os alunos que precisam do material concreto (W, E, J) foi disponibilizado o material dourado, organizado de acordo com os valores das notas e para aqueles que a abstração já estava em um patamar avançado a calculadora (L e G). As combinações de notas para compor o valor do ingresso foram discutidas e apresentadas.

Figura 9 – Material Dourado e Calculadora



Fonte: A pesquisa

L queria transformar os valores em reais para centavos, porque era uma quantidade maior que o outro, falando em volume. A conversão para ele é muito complicada, pois alguns cálculos seriam na casa do milhão que ainda é desconhecido. Mas mesmo assim foi explicado que para cada um real, são 100 centavos.

Segundo Bersch (2017, p.2) a TA deve ser “entendida como um auxílio que promoverá a ampliação de uma habilidade funcional deficitária [...]”. Percebe-se que a Professora K apresenta o entendimento desse conceito, visto que buscou proporcionar aos alunos o uso de TA e materiais por ela adaptados.

O uso de diversas TA para a realização de cálculos matemáticos, como as calculadoras ampliadas e falantes, o material dourado, foi evidenciado durante as observações das ações da Professora K, a qual sempre esteve buscando e experienciando diferentes tecnologias e materiais.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com a análise das ações efetuados pela Professora K, pode-se inferir que o uso das TA e materiais adaptados para o auxílio no ensino de conceitos matemáticos é fundamental, pois os alunos com deficiência visual necessitam de recursos que possam dar suporte as suas peculiaridades, nesse caso a ausência do sentido da visão, enfatizando o tato.

As ações da professora, promovendo experiências sensoriais e oportunidades de uso de TA, evidenciam que os alunos, participantes da pesquisa e atendidos no AEE, têm plenas condições de abstrair os conceitos matemáticos, desde que proporcionadas as devidas adaptações.

Trabalhar com questões do dia a dia, como a apresentação, a oportunidade de tatear objetos comuns e relacionar com a geometria contribui para o entendimento do

aluno com deficiência visual. Bem como, a questão financeira com relação ao entendimento das notas de reais e suas relações com as operações matemáticas.

REFERÊNCIAS

- BERSCH, R. Introdução à Tecnologia Assistiva. – Tecnologia e Educação: Porto Alegre, 2017. Disponível em: http://www.assistiva.com.br/Introducao_Tecnologia_Assistiva.pdf. Acesso em: 30 de jan. de 2019.
- BRASIL. Constituição da República Federativa do Brasil de 1988. Brasília, 1988. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm. Acesso em 10 de maio de 2019.
- BRASIL. Decreto nº 5.296 de 2 de dezembro de 2004. Brasília, 2004. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2004/decreto/d5296.htm. Acesso em 20 de fev. de 2019.
- BRASIL. Decreto nº 6.571, de 18 de setembro de 2008. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=428-diretrizes-publicacao&Itemid=30192. Acesso em 20 de out. de 2019.
- BRASIL. Decreto nº 7.611, de 17 de novembro de 2011. Brasília, 2011. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/CCIVIL_03/_Ato2011-2014/2011/Decreto/D7611.htm. Acesso em 20 dez. de 2019.
- BRASIL. Diretrizes nacionais para a educação especial na educação básica. Brasília: MEC/SEESP, 2001. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/diretrizes.pdf>. Acesso em: 31 mar. 2019.
- BRASIL. LDB. Lei de Diretrizes e Bases. Nº 9.394, de 20 de setembro de 1996. Brasília, 1996. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seed/arquivos/pdf/tvescola/leis/lein9394.pdf>. Acesso em: 31 mar. 2019.
- BRASIL. Lei nº 13.146, de 6 de julho de 2015. Estatuto da Pessoa com Deficiência). Brasília, 2015. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2015/lei/l13146.htm. Acesso em 05 de mar. de 2020.
- BRASIL. Lei nº 4.169, de 4 de dezembro de 1962. Brasília, 1969. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/1950-1969/l4169.htm. Acesso em 28 de abr. de 2019.
- BRASIL. Manual de Orientação: programa de implantação de sala de recursos multifuncionais. Brasília: MEC/SEESP, 2010. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=9936-manual-orientacao-programa-implantacao-salas-recursos-multifuncionais&category_slug=fevereiro-2012-pdf&Itemid=30192. Acesso em: 31 maio 2019.
- BRASIL. Portaria nº 142, de 16 de novembro de 2006. Brasília, 2006. Disponível em: www.centroruibianchi.sp.gov.br/usr/share/.../F-POR142-NOV06.DOC. Acesso em 10 fev. de 2019.
- BRASIL. Grafia Braille para a Língua Portuguesa. Elaboração: CERQUEIRA, J. B. [et. al.]. Brasília: SEESP, 2006a. Disponível em:

<http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/grafiaport.pdf>. Acesso em 20 de abr. de 2019.

FLORES, A.; SOMBRIO, G. de S.; TAKIMOTO, T.; ULBRITCH, V. R. A aprendizagem de geometria por alunos cegos. 7º conahpa. Congresso Nacional de Ambientes Hiperídia para Aprendizagem. São Luiz/MA, 2015. Disponível em: http://conahpa.sites.ufsc.br/wp-content/uploads/2015/06/ID38_Flores-Sombrio_Takimoto-Ulbricht.pdf. Acesso em out. de 2019.

GELLER, M.; SGANZERLA, M.A.R. Reflexões de Professores sobre Tecnologias Assistivas e o Processo de Ensino e Aprendizagem de Matemática. Acta Scientiae. Canoas, v.16, n.4 p.116-137. Ed. Especial, 2014. Disponível em: <<http://www.periodicos.ulbra.br/index.php/acta/article/view/1275/1023>>. Acesso em 01 de abr. de 2019.

INEP/EDUCACENSO. Sinopse estatística da educação básica 2019. Brasília: Inep, 2020. Disponível em: <http://inep.gov.br/sinopses-estatisticas-da-educacao-basica>. Acesso em 02 de fev. de 2020.

MONTANGERO, J.; MAURICE-NAVILLE, D. Piaget ou inteligência em evolução. Porto Alegre: ArtMed, 1998.

MORAES, R.; GALIAZZI, M.doC. Análise Textual Discursiva. 2ª ed. revisada. Editora Ijuí: Ijuí, 2013.

MOREIRA, H.; CALEFFE, L.G. Metodologia da pesquisa para o professor pesquisador. DP&A Editora, Rio de Janeiro, 2006.

NIELSEN, L.B. Necessidades educativas especiais na sala de aula: um guia para professores. Lisboa: Porto Editora (3ª Coleção Educação Especial), 1999.

OMS. Organização Mundial da Saúde. Deficiência Visual. Disponível em: <https://www.who.int/eportuguese/countries/bra/pt/>. Acesso em 20 de abr. de 2019.

PESENTE, I.; OLGIN, C.de A.; GROENWALD, C.L.O. Explorando os recursos da calculadora em sala de aula no Ensino Fundamental. In: XI Encontro Nacional de Educação Matemática. Curitiba, 2013. Disponível em: <<http://sbem.bruc.com.br/XIENEM/>>. Acesso em: 02 nov. 2019.

RADABAUGH, M.P. NIDRR's Long Range Plan. Technology for access and function research section two: NIDRR Research Agenda Chapter 5. EUA, 1993. Disponível em: <http://www.ncddr.org/new/announcements/lrp/fy1999-2003/lrp_techaf.html>. Acesso em: 20 jan. 2019.

SANTOS, L.S. dos; PEREIRA, P.E.D. O uso do material dourado como recurso no ensino de matemática: adição e subtração em foco. IXEPBEM – Encontro Paraibano de Educação Matemática. Paraíba, 2016. Disponível em: https://editorarealize.com.br/revistas/epbem/trabalhos/TRABALHO_EV065_MD1_SA3_ID370_30102016210025.pdf. Acesso em 20 de abr. de 2019.

SGANZERLA, M.A.R. Contátil: potencialidades de uma Tecnologia Assistiva para o ensino de conceitos básicos de Matemática. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciência e Matemática). Universidade Luterana do Brasil: Canoas, 2014.

SGANZERLA, M.A.R. Deficiência visual e a educação matemática: estudo sobre a implementação de tecnologia assistiva. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências e Matemática). Universidade Luterana do Brasil: Canoas, 2020.

VIEIRA, S.S.; SILVA, F.H.S. da. Flexibilizando a geometria na educação inclusiva dos deficientes visuais: uma proposta de atividades. In: Anais do IX Encontro Nacional de Educação Matemática. Belo Horizonte: SBEM, 2007.