



SEÇÃO DOSSIÊ TEMÁTICO

Conhecendo o número: um estudo sobre o uso de Tecnologia Assistiva e materiais adaptados por estudantes cegos e/ou baixa visão

Knowing the number: a study on the use of Assistive Technology and adapted materials by blind and/or low vision students

Maria Adelina Raupp Sganzerla¹
Marlise Geller²

RESUMO

A Educação Inclusiva no Brasil garante a igualdade de condições à matrícula na escola a todos os estudantes. Nesse contexto, a cegueira e a baixa visão são algumas das deficiências encontradas na realidade escolar. Esse artigo apresenta um recorte de uma tese de doutorado com o objetivo de refletir sobre o processo de construção de conceitos matemáticos iniciais com o uso de Tecnologia Assistiva (TA) e materiais adaptados por estudantes cegos e/ou baixa visão. Para contemplar esse objetivo, busca-se apoio nos conceitos de TA, na aquisição do número e em aspectos acerca da deficiência visual. A partir de uma abordagem qualitativa, a pesquisa teve como base metodológica a Análise Textual Discursiva, por meio de observações e intervenções realizadas no Atendimento Educacional Especializado com cinco estudantes do Ensino Fundamental, dois cegos e três baixa visão. São relatadas diferentes atividades realizadas pelos participantes da pesquisa na compreensão de conceitos matemáticos, envolvendo a contagem e o reconhecimento das quantidades. Com os resultados da pesquisa, pode-se inferir que, em relação a construção do conceito de número pela criança com deficiência visual, é possível relatar que ela tem os mesmos potenciais de uma criança vidente. Entretanto, é fundamental a utilização de TA e materiais adaptados para que se efetive esse conceito.

Palavras-chave: Deficiência Visual. Educação Matemática. Materiais Adaptados. Tecnologia Assistiva

ABSTRACT

The Inclusive Education in Brazil guarantees equal conditions for school enrollment for all students. In this context, blindness and low vision are some of the disabilities found in the school reality. This article presents an excerpt from a doctoral thesis with the objective of reflecting on the process of building initial mathematical concepts using Assistive Technology (AT) and materials adapted by blind and/or low vision students. To contemplate this objective, support is sought in the concepts of AT, in the acquisition of numbers and aspects of visual impairment. From a qualitative approach, the research was methodologically based on Discursive Textual Analysis, through observations and interventions carried out in the Specialized Educational Service with five elementary school students, two blind students and three with low vision. Different activities performed by research participants in understanding mathematical concepts are reported,

¹ Universidade Luterana do Brasil (ULBRA)
Doutora em Ensino de Ciências e Matemática pela Ulbra
E-mail: masganzerla@gmail.com

² Universidade Luterana do Brasil (ULBRA)
Doutora em Informática na Educação pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS)
E-mail: marlise.geller@gmail.com



involving counting and recognizing quantities. With the research results, it can be inferred in relation to the construction of the concept of number by the visually impaired child, it is possible to report that it has the same potentials as a sighted child. However, it is essential to use AT and adapted materials to make this concept effective.

Keywords: Visual Impairment. Mathematics Education. Adapted Materials. Assistive Technology

1. Introdução

A Educação Inclusiva no Brasil é constituída por várias Normativas, Leis e Decretos. Tendo como um dos seus objetivos, na Constituição Federal de 1988, a promoção da igualdade de condições à matrícula na escola para todos, independentemente de sua condição física ou intelectual (BRASIL, 1988) e, posteriormente com a oferta de Atendimento Educacional Especializado (AEE), preferencialmente no ensino regular (BRASIL, 2008).

Com a crescente demanda de alunos matriculados nas escolas regulares, a educação inclusiva passou a ser um assunto estudado e incorporado ao dia a dia nas escolas. Materiais pedagógicos apresentam diversas possibilidades, uma adequação para essas crianças, assim como novos espaços foram disponibilizados, chamados de salas de recursos multifuncionais, voltadas ao atendimento desses alunos.

A deficiência visual é uma das deficiências encontradas na realidade escolar. Segundo dados do censo escolar da Educação Básica do ano de 2019 (INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA/EDUCACENSO, 2020), foram matriculados 284 alunos cegos e 3.879 alunos com baixa visão somente no Estado do Rio Grande do Sul, o que faz com que a adaptação dos materiais seja diferenciada. Isso acontece, pois, uma criança cega deve ser estimulada a partir dos seus outros sentidos – tato, audição, olfato – uma vez que a falta de visão restringe o uso de certos recursos visuais. A Tecnologia Assistiva (TA) é grande aliada da educação neste sentido, pois oferece a possibilidade de adaptação.

O presente artigo aborda um recorte da Tese de Doutorado “Deficiência visual e a educação matemática: estudo sobre a implementação de Tecnologia Assistiva”³ (SGANZERLA, 2020), inserida no contexto da educação inclusiva matemática, do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática (PPGECIM) da ULBRA, desenvolvida dentro do LEI - Laboratório de Estudos de Inclusão.⁴ Essa tese propõe, como objetivo geral, investigar as po-

3 Aprovada pelo Comitê de Ética sob protocolo número CAEE: 66101616.5.0000.5349.

4 Desenvolvida a partir do projeto de pesquisa “Tecnologias Assistivas para a Educação Matemática no Ensino Fundamental” aprovado no Edital Universal – CNPq/MCTIC/SECIS Nº 20/2016.



tencialidades da TA no ensino de conceitos matemáticos, nos atendimentos realizados no AEE, além do processo de implementação (envolvendo o desenvolvimento, a aplicação e a avaliação) de tecnologias, enquanto recursos pedagógicos.

Tendo como base metodológica a Análise Textual Discursiva, inspirada em Moraes e Galiuzzi (2013), esse artigo apresenta algumas reflexões acerca do processo de construção de conceitos matemáticos iniciais com o uso de TA pelos estudantes cegos e/ou baixa visão, durante os atendimentos no AEE.

2. A deficiência visual e a educação inclusiva

A deficiência visual é considerada pela Organização Mundial de Saúde (OMS, 2021) como a privação em parte ou total da capacidade de enxergar. O Conselho Brasileiro de Oftalmologia (CBO) expande esse conceito inserindo a visão monocular. Sendo definida como “a presença de visão normal em um olho e cegueira no olho contralateral – acuidade visual inferior a 20/400 com a melhor correção visual” (OTTAIANO *et al.*, 2019, p. 12). Os autores ainda afirmam que as pessoas com visão monocular possuem interferência com a estereopsia⁵. Elas reconhecem normalmente as formas, as cores e o tamanho dos objetos, mas apresentam dificuldades em avaliar a profundidade e as distâncias, uma das características da visão tridimensional.

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 60º; ou a ocorrência simultânea de quaisquer das condições anteriores” (BRASIL, 2004).

Uma pessoa com baixa visão, dependendo de seu grau de acuidade e com a melhor correção visual disponível, pode realizar as principais atividades do seu dia a dia com autonomia, embora necessite de lentes especiais para a leitura e visualização da tela do computador e/ou de uma televisão. Já os cegos necessitam de outros recursos, pois possuem apenas uma percepção da luz ou perda total da visão.

⁵ Visão de profundidade, 3D ou percepção espacial dos objetos.



Quanto a cegueira, o CBO define como pessoas cegas “não apenas as pessoas que apresentam incapacidade total para ver, mas também todas aquelas nas quais o prejuízo da visão se encontram em níveis incapacitantes para o exercício de tarefas rotineiras, apesar de possuírem certos graus de visão residual” (OTTAIANO *et al.*, 2019, p. 10). Pessoas cegas, portanto, necessitam de recursos como leitores de tela para acessar o computador e escrita em Braille para sua comunicação não verbal, por exemplo. Schlünzen (2011, p. 197) expõe sobre as dificuldades da realização de tarefas em função da sua inexistência visual, “requerendo adaptações de tempo, ajuda e modificações, utilizando de seus outros sentidos, que muitas vezes acabam por se tornar mais aguçados, para se adaptarem à sua vida diária”.

Deve-se considerar em qualquer abordagem sobre o ensino para estudantes com deficiência visual que estes apresentam as mesmas condições que os videntes para o aprendizado da matemática (LEITE *et al.*, 2010), sendo necessário apenas a utilização de recursos e materiais especiais adaptados.

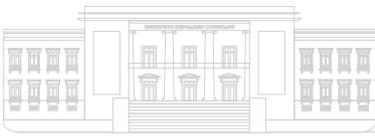
Segundo a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), o Ensino Fundamental deve ter como compromisso,

O desenvolvimento do letramento matemático⁶, definido como as competências e habilidades de raciocinar, representar, comunicar e argumentar matematicamente, de modo a favorecer o estabelecimento de conjecturas, a formulação e a resolução de problemas em uma variedade de contextos, utilizando conceitos, procedimentos, fatos e ferramentas matemáticas (BRASIL, 2018, p. 268).

O documento reforça ainda outro compromisso relativo aos estudantes com deficiência, afirmando que é necessário reconhecer “a necessidade de práticas pedagógicas inclusivas e de diferenciação curricular, conforme estabelecido na Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Lei nº 13.146/2015)” (BRASIL, 2018, p. 15).

A BNCC, apresenta como competências específicas para o Ensino Fundamental (BRASIL, 2018, p. 267): “[...] desenvolver do raciocínio lógico; utilizar processos e ferramentas matemáticas, inclusive tecnologias digitais disponíveis [...]”.

⁶ Segundo a Matriz do Pisa 2012, o “letramento matemático é a capacidade individual de formular, empregar e interpretar a matemática em uma variedade de contextos. Isso inclui raciocinar matematicamente e utilizar conceitos, procedimentos, fatos e ferramentas matemáticas para descrever, explicar e prever fenômenos. Isso auxilia os indivíduos a reconhecer o papel que a matemática exerce no mundo e para que cidadãos construtivos, engajados e reflexivos possam fazer julgamentos bem fundamentados e tomar as decisões necessárias”. Disponível em: http://download.inep.gov.br/acoes_internacionais/pisa/marcos_referenciais/2013/matriz_avaliacao_matematica.pdf.



Para que essas competências sejam concretizadas, faz-se necessário desenvolver o pensamento lógico matemático, uma das bases do desenvolvimento cognitivo da pessoa. Deve ser feito uso das ideias de Piaget, que descreveu tal pensamento lógico matemático não como uma invenção ou como uma descoberta, mas sim, como um resultado de ações coordenadas do sujeito (PIAGET; INHELDER, 1975).

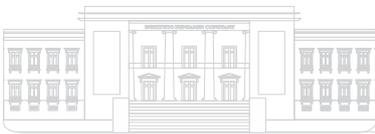
A análise do objeto pela criança não é realizada de forma isolada e sim relacional ou comparativa por meio da diferença e da igualdade, tratando-se de uma criança com deficiência visual essa comparação é realizada por meio do tato. O conhecimento lógico-matemático, segundo Piaget (1979), é uma construção, e resulta da ação mental da criança sobre o mundo e, conseqüentemente, o conceito de número.

A criança cega leva mais tempo para conhecer e reconhecer as coisas e os objetos, pois manuseia e analisa de acordo com as suas necessidades ao passo que a criança que enxerga tem a possibilidade de perceber o objeto na sua totalidade e “imerso” num contexto mais amplo (BRASIL, 2014, p. 39).

Piaget e Szeminska (1971) afirmam que a criança constrói progressiva e interiormente a capacidade de contar objetos, quando coordena várias ações sobre eles, como classificação, seriação, correspondência biunívoca, entre outras. Os autores lembram que saber “de cor” a sequência numérica não significa que a aquisição do número foi incorporada.

Kamii (1994) relata que o aprendizado dos números ocorre quando a criança passa a reconhecer pequenos números. Com a estimulação da abstração empírica e com a construção de relações de objetos comum, a criança pode entender os números maiores, o que se denomina como fase de abstração reflexiva. Piaget (1999, p. 303) descreve como se “constitui um dos motores do desenvolvimento cognitivo e um dos processos mais gerais da equilibração”.

A Portaria Normativa nº 13, de 24 de abril de 2007 (BRASIL, 2007), que dispõe sobre a criação do Programa de Implantação de Sala de Recursos Multifuncionais, tem como objetivo fortalecer o processo de inclusão nas classes comuns de ensino, ofertando Atendimento Educacional Especializado. Em seu Parágrafo Único, o documento conceitua o espaço da sala de recursos como sendo organizada “com equipamentos de informática, ajudas técnicas, materiais pedagógicos e mobiliários adaptados, para atendimento às necessidades educacionais especiais dos alunos” (BRASIL, 2007, p. 1).



Geralmente, as salas de recursos são responsáveis pela criação/desenvolvimento e adaptação dos materiais pedagógicos. Elas têm um papel fundamental dentro da escola, pois servem de apoio e elo entre o professor regente e os alunos com necessidades educacionais específicas. O AEE (BRASIL, 2008) tem como princípios oferecer um serviço de educação especial identificando, elaborando e organizando recursos pedagógicos e de acessibilidade. A finalidade é diminuir as barreiras para que os alunos com deficiência possam participar ativamente das atividades realizadas dentro do ambiente escolar, e adquirir uma certa autonomia em seu cotidiano fora da instituição de ensino.

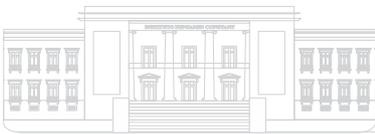
Outro ponto importante no contexto da pesquisa é o conceito de TA que, no Brasil, foi criado oficialmente em 1988 pelo Comitê de Ajudas Técnicas (CAT), porém em outros países já era conhecido e empregado antes de 1900. Bersch e Toniolli (2008, p. 3) apresentam a TA como sendo “o acesso a todo o arsenal de recursos que necessitam e que venham favorecer uma vida mais independente, produtiva e inclusiva no contexto social geral”.

Em 14 de dezembro de 2007, o CAT (COORDENADORIA NACIONAL PARA INTEGRAÇÃO DA PESSOA PORTADORA DE DEFICIÊNCIA, 2007) oficializou na Ata VII o conceito de TA como sendo, “uma área de conhecimento, de característica interdisciplinar, que engloba produtos, recursos, metodologia, 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”. Já em 2015, foi instituída a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (BRASIL, 2015), na qual, em seu Artigo 3º, são definidas considerações sobre acessibilidade, desenho universal, barreira, adaptações, entre outras, permanecendo os mesmos conceitos divulgados pelo CAT.

Atualmente, diferentes Tecnologias Assistivas estão disponíveis para pessoas com deficiência visual, com o propósito de auxiliar sua autonomia em tarefas diversas como, por exemplo, a utilização de computadores, tablets, celulares e registros escritos, fazendo uso da escrita Braille.

3. Metodologia

A pesquisa tem caráter qualitativo com o objetivo de investigar o processo de implementação de TA, considerando a deficiência visual na perspectiva da Educação Matemática



nos primeiros anos do Ensino Fundamental. Nesse recorte, apresenta-se alguns materiais adaptados confeccionados pelas professoras.

Assume-se, então, visando uma exploração direta, a técnica de observação participante que, segundo Marconi e Lakatos (2010), consiste em uma participação real do pesquisador junto aos seus sujeitos, onde eles vivenciam sua realidade e propõem alternativas. Nesse caso, a pesquisadora vivenciou a prática dos atendimentos do AEE, inferiu sobre as necessidades dos atendidos e propôs atividades com o uso de TA no ensino de conceitos matemáticos.

Justifica-se a pesquisa qualitativa como sendo a opção mais adequada, pois explora “as características dos indivíduos e cenários que não podem ser facilmente descritos numericamente”. Moreira e Caleffe (2006, p. 75) ainda discorrem que os dados são coletados verbalmente pela observação, descrição e gravação. Lüdke e André (1986, p. 12) citam que “o material obtido é rico em descrições pessoais, situações e acontecimentos”. Elas ainda apontam que a preocupação “com o processo é muito maior do que com o produto”.

Nessa perspectiva, a Análise Textual Discursiva compreende a metodologia de análise empregada nesta pesquisa, busca-se apoio em Moraes e Galiuzzi (2013, p. 11) uma vez que “seja produzindo o material de análise a partir de entrevistas e observações, a pesquisa qualitativa pretende aprofundar a compreensão dos fenômenos que investiga a partir de uma análise rigorosa e criteriosa desse tipo de informação”. Os autores ainda salientam que a intenção é compreender, reconstruir conhecimentos existentes sobre os temas investigados e não os refutar ao final da pesquisa.

A pesquisa ocorreu em uma escola municipal inclusiva pertencente a região metropolitana de Porto Alegre, envolvendo cinco professoras que ensinam matemática, três relacionadas ao Atendimento Educacional Especializado, denominadas de Professora1, Professora2 e Professora3, que atendem alunos do Ensino Fundamental e duas de sala de aula regular, Professora4 do 4º ano, (ao longo do ano de 2018) e Professora5 do 1º ano (1º semestre do ano de 2017) (SGANZERLA, 2020).

Além das professoras participantes, a pesquisa envolveu os cinco estudantes com deficiência visual matriculados na escola, todos com atendimento no AEE no contraturno da aula, conforme demonstrado no Quadro 1.



Quadro 1. Participantes da Pesquisa: Estudantes

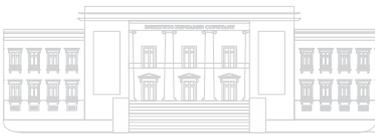
Identificação	Período de observação/Ano	Aprendizagem Matemática	CID ⁷	Deficiência Visual
E	2015 – 2018 (1º ao 4º ano)	Alfabetização matemática	CID 10: Q15.0 (Glaucoma congênito) e CID 10: H54.1 (Cegueira em um olho e visão subnormal em outro)	Cego Legal
G	2017 – 2018 (5º e 6º anos)	Número consolidado e operações básicas	CID 10: H53.0 (Ambliopia por anopsia)	Baixa Visão
J	2015 – 2018 (6º ao 9º ano)	Em processo da aquisição do número	CID 10: H54.0 (Cegueira em ambos os olhos)	Cego
L	2015 – 2018 (2º ao 5º ano)	Em processo da aquisição do número	CID 10: H54.2 (Visão subnormal de ambos os olhos)	Baixa Visão
W	2017 (1º ano)	Alfabetização matemática	CID 10: H31.0 (Cicatrizes coriorretinianas) e CID 10: P31.1 (Toxoplasmose congênita)	Baixa Visão

Fonte: (SGANZERLA, 2020, p. 35).

A Análise Textual Discursiva está centrada em quatro focos: (1) Desmontagem dos textos (desconstrução, delimitação do “corpus” e unitarização); (2) Estabelecimento das relações (categorização, onde emergiram duas: Ação dos docentes que ensinam conceitos matemáticos e Processos de construção de conhecimento dos estudantes); (3) Captação do novo emergente (construção dos metatextos) e (4) Um processo auto-organizado (ciclo de análise com foco nos dados coletados) (MORAES; GALIAZZI, 2013).

Partindo do princípio dessa organização, será apresentado nesse artigo um recorte do metatexto, por meio da análise de atividades pertencentes a categoria dos professores e estudantes, associados a conceitos e argumentos que buscam evidenciar o uso de TA e materiais adaptados para a aquisição do conceito de número, principalmente da contagem.

⁷ CID - Classificação Internacional de Doença.



4. Discussão dos resultados

Com base nas duas categorias extraídas durante a pesquisa, aqui relata-se um recorte da “ação dos docentes que ensinam conceitos matemáticos” e dos “processos de construção de conhecimentos dos estudantes”.

Para que um professor atue junto ao AEE, este deve possuir “formação inicial que o habilite para o exercício da docência e formação específica na educação especial, inicial ou continuada” (MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO, 2019, p. 4). Verifica-se que as três professoras participantes da pesquisa possuem formação pedagógica, bem como especialização, na área da educação inclusiva, nesse recorte é apresentado e discutido algumas atividades efetuadas pela professora³ junto aos atendimentos do AEE.

Segundo as diretrizes operacionais da educação especial sobre o AEE (MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO, 2019, p. 1), os profissionais responsáveis têm como função “identificar, elaborar e organizar recursos pedagógicos e de acessibilidade que eliminem as barreiras para a plena participação dos alunos, considerando suas necessidades específicas”. Discorre ainda que os atendimentos são disponibilizados com a intenção de complementar e/ou suplementar a formação dos estudantes, visando sua autonomia e independência tanto na escola como em sua vida pessoal (BRASIL, 2009).

As atividades propostas para os participantes da pesquisa foram aplicadas e desenvolvidas por praticamente todos os estudantes. Os relatos trazidos neste texto se referem aos mais significativos – ou por terem alguma dificuldade que cabia destacar, ou por estarem de acordo com o esperado, ou ainda por estabelecerem uma reflexão das estratégias empregadas pelos estudantes participantes.

Considera-se público-alvo do AEE os alunos com deficiência, com transtornos globais do desenvolvimento e com altas habilidades/superdotação (BRASIL, 2008). Ainda pode-se destacar na legislação vigente que o AEE deve “complementar ou suplementar a escolarização” (BRASIL, 2008).

Os registros em braille são importantes, mas para fazê-los, é necessário o entendimento do número e a compreensão das quantidades. A Professora³ sempre disponibilizava materiais concretos e TA para verificar e potencializar a construção do número. Como os atendimentos eram realizados com estudantes com deficiência visual em várias etapas de conhecimento matemático, era necessário distribuir tarefas e materiais diversificados. A Figura 1 apresenta L efetuando registros matemáticos com a reglete e punção, mas em seu entorno estão disponíveis outros materiais para contagem, como as TA: lupas, livro em Braille e verificação dos símbolos numéricos em Braille, com o ábaco adaptado.

Figura 1. Aluno efetuando registros matemáticos

Fonte: (SGANZERLA, 2020, p. 116) Imagem apresentando as mãos e tronco de um menino apoiado em uma mesa, escrevendo em braille com o auxílio de reglete e punção. Na mesma mesa, encontram-se outros materiais, como lupa, livro em braille e ábaco.

A Resolução nº 04, de 02/10/2009, em seu Art. 13, item VII, evidencia que uma das atribuições do professor de AEE é “ensinar e usar a Tecnologia Assistiva de forma a ampliar habilidades funcionais dos alunos, promovendo autonomia e participação” (BRASIL, 2009, p. 2). Dessa forma, para o ensino de matemática se entende que o uso de TA é primordial, tanto para os registros em Braille, como para a aquisição e construção do número.

Buscou-se em Piaget (1952; 1971; 1972; 1975; 1977; 1979; 1995; 1999; 2013), Piaget e Szeminska (1971), Piaget e Inhelder (1975; 1979) e Kamii (1994; 1998; 2012) embasamento teórico sobre a aquisição e construção do número pela criança com deficiência visual. Essa escolha deu-se pelo fato de que a abstração é uma das características de aprendizado de tais estudantes, pois efetuam cálculos mentais.

Piaget sugeriu etapas ou fases de evolução na aquisição do número ao longo da vida, seguindo estágios de desenvolvimento, tendo características próprias bem delineadas. Iniciando na primeira forma de inteligência, a sensório-motora, passando pelo início do uso do símbolo, das operações concretas e por fim das operações formais (PIAGET, 2013).

A primeira etapa é marcada pelos reflexos precursores da assimilação mental, que durante o processo se generalizam para formar os sistemas sensório-motores mais complexos (PIAGET, 1999). Ormelezi (2000) complementa em seu estudo que essa realidade com o tempo se torna um mundo a ser percebido, diferenciado e organizado de modo absolutamente prático, por meio de sua manipulação. Somente mais tarde ela será substituída pelo pensamento, então tem-se, na perspectiva piagetiana, a abstração reflexionante, considerando que essa 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).

Quanto mais precocemente a criança tenha contato com o mundo da Matemática, mais cedo ela estabelecerá relações entre objetos e o meio. Leonardo, Comiotto e Miarka (2016, p. 126) afirmam que “menores serão suas dificuldades com conteúdos correlatos posteriormente”, pois a criança desenvolverá seu raciocínio lógico, adquirindo dessa forma, autonomia e competências para resolver problemas.

Muitos estudantes têm dificuldades em Matemática. Um dos motivos apontados é a necessidade de abstração, que é essencial para a compreensão de seus conceitos. Rodrigues e Sales (2018, p. 26) indicam que “quando eles têm a deficiência visual, essas dificuldades são maiores devido à perda da acuidade visual, seja o aluno cego ou com baixa visão”.

Tratando-se em construção do número, Piaget (1979) aponta quatro fatores relevantes: (1) Maturação, referindo-se ao processo em que ocorre o crescimento físico e psicológico influenciando dessa forma o desenvolvimento intelectual; (2) Experiência, entendido como o agir sobre o meio, ou seja, a experiência física, que trata da descoberta das propriedades observáveis nos objetos e em conjunto a lógico-matemática, que são as relações entre os objetos e seu entendimento interno; (3) Social, relativas às interações com os pares; (4) Equilibração, um fator essencial que coordena todos os demais, determinante ao desenvolvimento do indivíduo, equilíbrio da descoberta de uma situação nova com as outras já existentes.

O fato de um estudante recitar os valores em uma ordem sequencial não indica que o mesmo adquiriu o conceito de número. Piaget e Szeminska (1971, p. 15) refletem que “não basta de modo algum à criança pequena saber contar verbalmente ‘um, dois, três, etc.’ para achar-se na posse do número”. Afirmam ainda que a construção é parte do desenvolvimento da própria lógica, que está associada a construção do período pré-numérico.

[...] o número se organiza, etapa após etapa, em solidariedade estreita com a elaboração gradual dos sistemas de inclusões (hierarquia das classes lógicas) e das relações assimétricas (seriações qualitativas), com a sucessão dos números, constituindo-se, assim, em síntese operatória da classificação e seriação (PIAGET; SZEMINSKA, 1971, p. 12).

Uma atividade simples foi desenvolvida para identificar se os estudantes sabiam ou não contar. Verificou-se se após a recitação da ordem sequencial, os mesmos quantificavam os valores, as quantidades. A Figura 2 apresenta a contagem dos círculos (rodinhas). Observa-se que o estudante faz uso da estratégia de juntar os objetos em seu dedo indicador, dessa forma é assegurado que já foi contado.

Figura 2. Estudante contando círculos

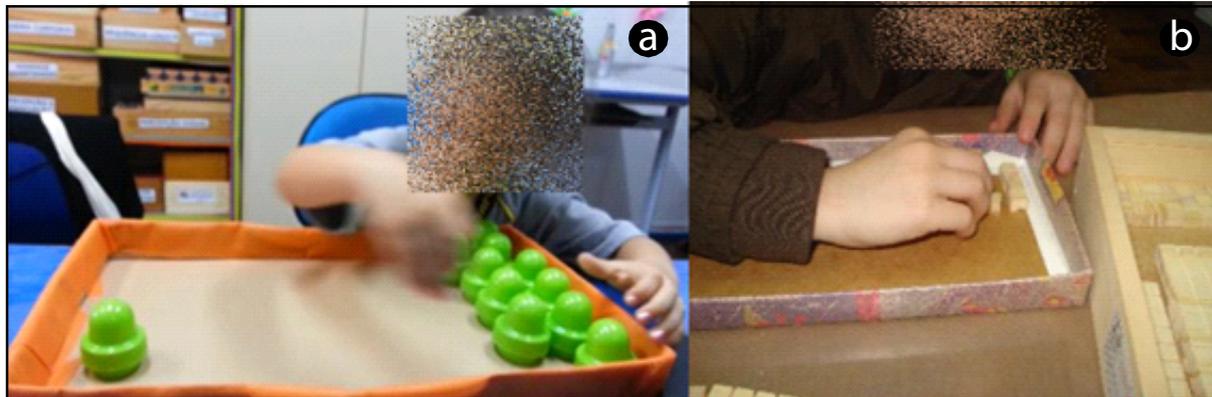


Fonte: (SGANZERLA, 2020, p. 118) Mãos de um estudante contando círculos de madeira. A cada contagem, um círculo é inserido no seu dedo indicador.

Os cegos desenvolvem imagens mentais, conceitos de objetos e quantidades relativas as suas experiências com o mundo tátil e com a forma de linguagem que usam (FERNANDES, et. al, 2006). A autora ainda complementa que a formação do conceito de número não ocorre por meio de repetição mecânica dos numerais e sim pela construção progressiva dos estágios vivenciados no dia a dia, tanto na vida social como na escolar.

Batista (2005, p. 8) expõe que a questão da aquisição de conceitos por pessoas com deficiência visual “passa, em primeiro lugar, por tudo o que se refere à aquisição de conceitos por qualquer pessoa, com ou sem alterações sensoriais”.

A Professora1, em uma das atividades de contagem, fez uso de tampas (Figura 3a) como objetos de contagem, solicitando que E recitasse em voz alta os numerais, objetivando acompanhar a quantificação. Já a Professora3 realizou a mesma atividade, porém com o uso do material dourado (Figura 3b). Foram entregues 12 unidades para um dos estudantes nas duas atividades.

Figura 3. Contagem de objetos

Fonte: (SGANZERLA, 2020, p. 120). Há duas imagens. Na primeira imagem, uma aluna está organizando tampas plásticas verdes em um delimitador de papelão. Na segunda imagem, a mesma aluna distribui cubinhos do material dourado em fileira em um delimitador de papelão.

É importante ressaltar que os cegos e/ou baixa visão necessitam de um delimitador, pois sentem maior segurança quando os objetos estão ao seu alcance. Como seus “olhos” estão na mão, no tato, seu campo de atuação deve ser limitado, principalmente quando estão realizando tarefas de contagem ou agrupamento. Sganzerla e Geller (2018, p. 51) explicam: “estes são espaços fechados, normalmente utilizam-se tampas de caixas, com a finalidade de agrupar as peças em um único local”.

Retomando Piaget (1977), a construção do número é uma síntese operatória da classificação e da seriação. Segundo Aranão (1997, p. 29) a classificação “é uma operação lógica que consiste na capacidade de separar objetos, pessoas, fatos ou ideias em classes ou grupos, tendo por critério, uma ou várias características comuns”.

A construção mental é dada por etapas, nas quais a criança passa por um processo de formação e aquisição do conceito de número, formando assim o conhecimento lógico-matemático, uma vez que,

ao coordenar as relações de igual, diferente e mais, a criança se torna apta a deduzir que há mais contos no mundo que contos vermelhos e que há mais animais do que vacas. Da mesma forma é coordenando a relação entre “dois” e “dois” que ela deduz que $2 + 2 = 4$ e que $2 \times 2 = 4$ (KAMII, 2012, p. 19).

A autora ainda complementa que essa abstração do conceito do número é uma construção efetivada pela mente a partir das propriedades dos objetos conhecidos pelas crianças (KAMII, 2012). Ou seja, a habilidade de corresponder palavras (neste caso os números) a objetos.

Verificando os materiais existentes no AEE, a Professora3 encontrou caixas com inscrições nas tampas do valor numérico em tinta e em Braille e dentro a quantidade equivalente em objetos (Figura 4).

Figura 4. Recursos de contagem



Fonte: (SGANZERLA, 2020, p. 124). Há três imagens. Na primeira imagem, há uma caixa de acrílico transparente destampada, com dois dinossauros de brinquedo e uma tampa apresentando o número dois em tinta e em braile. Na segunda imagem, dentro de uma caixa destampada de acrílico transparente, encontram-se três círculos e na tampa, a identificação do valor três em tinta e braile. Na terceira imagem, dentro de uma caixa de acrílico transparente destampada, há cinco peças de encaixe e na tampa, a descrição do número cinco em tinta e braile.

Fazendo uso do material, a Professora3 disponibilizou a W algumas caixas com valores aleatórios, para que ele identificasse a quantidade e o valor numérico. O fato de cada quantidade ter um objeto diferenciado fez com que W ficasse disperso com os “brinquedos”. Mesmo assim, a Professora3 encorajou-o a manipular tais objetos, e dessa forma a curiosidade foi aliada ao estudo. A todo momento a Professora3 perguntava: “*Quantos dinossauros tens na caixa?*” (Figura 4), então ele contava e informava: “*são dois!*” e assim para os demais objetos e quantidades.

Falcão (2015, p. 5) apresenta que a contagem é importante e ainda expõe o porquê de se aprender a contar: “*tudo começa com a necessidade que as crianças sentem quando lidam com objetos e aprendem a fazer comparações ou determinar quantidades*”. Como esse material estava duplicado, a Professora3 adaptou para uma espécie de ábaco tátil (Figura 5) para auxiliar nas atividades de contagem. A ideia era oferecer uma experiência com material concreto, sendo construído em uma prancha de isopor forrada na cor preta (contraste com as demais cores), com as hastes e as tampas coladas, que representam as quantidades.

Figura 5. Adaptação: Ábaco Tátil

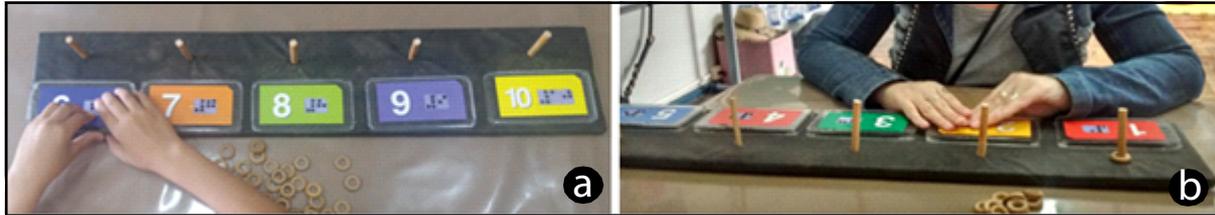
Fonte: (SGANZERLA, 2020, p. 125). A imagem apresenta o ábaco tátil constituído com a identificação dos valores de 1 a 10, uma haste em cada número e argolas para identificar a quantidade de valores.

Foi solicitado que W identificasse o valor escrito na tampa em tinta e em Braille e inserisse nas hastes as argolas referentes a quantidade relacionada (Figura 5). Durante a interação, a Professora³ percebeu que W identificou que os valores estavam em ordem crescente, assim, ele não visualizava/tateava mais os números escritos e, por consequência, ia inserindo as argolas na ordem crescente. Fato importante porque, pelas observações, percebeu-se que a ordem instável estava abstraída por ele (SGANZERLA; GELLER, 2019).

Após essa experiência com os valores ordenados, a Professora³ desordenou os valores, colocando-os não mais em sequência, mas sim de forma aleatória e propôs novamente a atividade, afim que pudesse observar se estava abstraída a representação numérica (tinta e Braille) e as quantidades referentes. Tendo um resultado positivo, pois os estudantes perceberam que não estavam mais ordenados e passaram a contar e informar os valores.

A contagem requer uma aptidão, envolvendo a lógica posicional, agrupamento e a conservação do número. Para Piaget, quando os estudantes organizam os objetos em fileiras para a contagem, eles devem saber que a quantidade continua a mesma ao organizar os mesmos objetos em um grupo. Essa etapa é considerada como a conservação do número, não importando a organização ou as propriedades (KAMII, 2012).

O reconhecimento dos símbolos, representação numérica e quantidades foram trabalhadas pelos estudantes em conjunto. A Figura 6a apresenta W fazendo uso do tato para o reconhecimento do número seis escrito em Braille. Na Figura 6b apresenta-se J lendo o valor 2. Salienta-se que para tal procedimento, o estudante deve ter o conhecimento do símbolo exclusivo de número. A atividade consistia na inserção das argolas na haste referente ao valor correspondente disposto em Braille.

Figura 6. Material tátil de contagem

Fonte: (SGANZERLA, 2020, p. 146). Na primeira imagem, há as mãos de um aluno tateando o valor seis do ábaco tátil numérico. Na segunda imagem, há as mãos de uma aluna tateando o valor dois do ábaco tátil numérico.

Tal atividade (Figura 6) auxilia no entendimento e fixação do símbolo numérico com a escrita e relaciona a sua respectiva quantidade.

Em todas as atividades aqui relatadas, relacionadas a aquisição do conceito do número pelos participantes da pesquisa, a TA e seus recursos, estiveram presentes, vinculadas à apresentação dos conceitos, por meio das interações com os símbolos matemáticos em Braille, quantidades com materiais táteis e diversificados e na abstração quando representavam as quantidades.

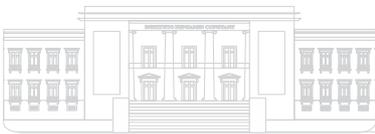
5. Considerações finais

Este trabalho apresentou um estudo sobre o uso da TA no ensino de conceitos matemáticos a estudantes com deficiência visual, tendo como participantes cinco estudantes, dois cegos e três com baixa visão, além de três professoras que ensinam matemática junto ao AEE e duas em sala de aula regular.

Durante a investigação realizada, objetivou-se compreender o processo de construção de conceitos matemáticos iniciais, mediado por TA desenvolvidas com materiais adaptados, dos estudantes participantes da pesquisa. O que se pode observar no decorrer da pesquisa foi o grande auxílio que a TA e dos materiais adaptados e táteis, que constituem uma gama de possibilidades no ensino de conceitos matemáticos, principalmente da contagem.

Com relação a construção do conceito de número pela criança com deficiência visual, é possível relatar que ela tem os mesmos potenciais de uma criança vidente. Entretanto, é necessária a utilização de TA e materiais adaptados para que efetive esse conceito.

Quanto ao desenvolvimento dos conceitos números, W, estudante do 1º ano, participante durante todo o primeiro ano da pesquisa, apresentava um reconhecimento do número e em processo de sua aquisição. A contagem ainda estava instável, bem como o reconheci-



mento das quantidades e símbolos numéricos. No ano seguinte, por questões familiares, W foi transferido para outra escola municipal, perto de sua residência, deixando de ser atendido em um AEE com sala Tipo II.

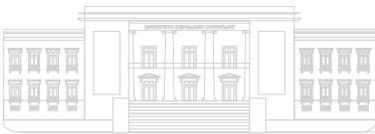
O estudante L participou da pesquisa ao longo de três anos (do 2º ao 5º ano), estando no processo da aquisição do número e rapidamente passando para a consolidação e abstração nas questões de contagem, seu processo foi gradativo, evidenciado a cada interação e observação. Por sua vez, J iniciou a participação na pesquisa no 6º ano e ainda em processo de apresentação e reconhecimento do número. Seu universo numérico era restrito e ao final, depois de três anos de acompanhamento ao longo da pesquisa, no 9º ano ainda possuía dificuldades de contagem, do reconhecimento e entendimento das unidades, dezenas e centenas. A abstração numérica estava em processo inicial. Salienta-se que J ainda estava em processo de alfabetização em Braille, o que dificulta o reconhecimento do símbolo numérico e seus registros matemáticos.

Durante quatro anos do processo de escolarização (1º ao 4º ano), a estudante L apresentou uma crescente consolidação e abstração do conceito de número, podendo ser evidenciado pelas atividades de contagem. Porém, em muitos momentos se ausentando da escola, em função de várias cirurgias oftalmológicas realizadas durante esse período.

Outro fator importante que pode ser ressaltado é a participação dos professores na busca por TA e materiais adaptados. A Professora³ desenvolveu adaptações, elaborando novos recursos de TA, com materiais que foram disponibilizados duplamente para a Sala de Recursos, as caixas com os objetos e numerais, comprovando que é viável desenvolver recursos de TA para o ensino de conceitos matemáticos.

A implementação de TA e de materiais adaptados pode ser compreendida como ponto de partida para o desenvolvimento do ensino da matemática básica, uma vez que pode propiciar a interação com objetos a partir do tato, fundamental para uma criança com deficiência visual. Cabe salientar que a aquisição do número pode não ser linear, sendo um processo que se constitui em diferentes ritmos e etapas da vida escolar de cada estudante.

Destaca-se, ainda, a importância do processo de ensino, na perspectiva da educação inclusiva, contemplar os conteúdos matemáticos trabalhados em sala de aula regular, em constante interação com os professores regentes e do atendimento educacional especializado. Pondera-se, em consonância com a Legislação vigente, que o AEE não pode ser compreendido como um espaço de reforço escolar, mas como um espaço de promoção da aprendizagem e busca por conhecimentos, considerando as potencialidades e necessidades específicas dos estudantes, como neste estudo, o ensino do Braille.



Referências

ARANÃO, Ivana Valéria Denófrío. *A matemática através de brincadeiras e jogos*. Campinas: Papirus, 1997.

BATISTA, C.G. Formação de conceitos em crianças cegas: Questões teóricas e implicações educacionais. *Psicologia: Teoria e Pesquisa*, Brasília, Jan-Abr 2005, Vol. 21 n. 1, pp. 007-015. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/ptp/v21n1/a03v21n1>. Acesso em: 20 maio 2019.

BERSCH, Rita; TONIOLLI, José. *Introdução à Tecnologia Assistiva*. Porto Alegre: CEDI – Centro Especializado em Desenvolvimento Infantil, 2008. Disponível em: <http://proeja.com/portal/images/semana-quimica/2011-10-19/tec-assistiva.pdf>. Acesso em: 20 jan. 2019.

BRASIL. *Constituição da República Federativa do Brasil de 1988*. Presidência da República Casa Civil: Brasília, 1988. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm. Acesso em: 10 maio 2019.

BRASIL. *Decreto nº 5.296 de 2 de dezembro de 2004. Regulamenta a prioridade de atendimento às pessoas com deficiência*. Brasília, 2004. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2004/decreto/d5296.htm. Acesso em: 20 fev. 2019.

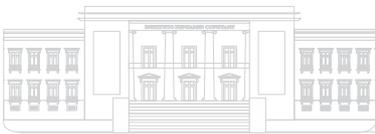
BRASIL. *Portaria Normativa nº 13, de 24 de abril de 2007. Dispõe sobre a criação do programa de implantação de salas de recursos multifuncionais*. Brasília, 2007. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=17430&Itemid=817. Acesso em: 31 mar. 2019.

BRASIL. *Decreto nº 6.571, de 18 de setembro de 2008. Diretrizes operacionais da educação especial para o Atendimento Educacional Especializado – AEE na educação básica*. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=428-diretrizes-publicacao&Itemid=30192. Acesso em: 20 out. 2019.

BRASIL. *Resolução Nº 4, de 2 de outubro de 2009*. Brasília, 2009. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/dmdocuments/rceb004_09.pdf. Acesso em: 15 abr. 2019.

BRASIL. *Secretaria de educação básica. Diretoria de apoio à gestão educacional. Pacto nacional pela alfabetização na idade certa: educação inclusiva*. Brasília. MEC, SEB, 2014. Disponível em: https://wp.ufpel.edu.br/antoniomauricio/files/2017/11/10_Educ-Incl_pg001-096.pdf. Acesso em: 20 fev. 2019.

BRASIL. *Lei nº 13.146, de 6 de julho de 2015. Lei brasileira de inclusão da pessoa com deficiência (estatuto da pessoa com deficiência)*. Brasília, 2015. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2015/lei/l13146.htm. Acesso em: 15 mar. 2019.



BRASIL. *Base Nacional Comum Curricular – Educação é a base: BNCC*. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Básica Brasília, DF, 2018. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf. Acesso em: 28 mar. 2020.

COORDENADORIA NACIONAL PARA INTEGRAÇÃO DA PESSOA PORTADORA DE DEFICIÊNCIA (CORDE)– *Ata VII*. Brasília, 2007. Disponível em: http://www.mj.gov.br/sedh/ct/corde/dpdh/corde/comite_at.asp. Acesso em: 10 fev. 2019.

FALCÃO, Filipa Polleri. *Será que os pais sabem como os filhos contam?* Avaliação da contagem numa turma do 1º ano e a sua relação com as percepções parentais. Mestrado Integrado em Psicologia (Secção de Psicologia da Educação e da Orientação). Universidade de Lisboa. Lisboa, 2015. Disponível em: http://repositorio.ul.pt/bitstream/10451/20563/1/ulfpie047440_tm.pdf. Acesso em: 10 abr. 2019.

FERNANDES, Cleonice. Terezinha. *et al. A construção do conceito de número e o pré-soroban*. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Especial, 2006. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/acessibilidade-sp-940674614/192-secretarias-112877938/seesp-esducao-especial-2091755988/12668-a-construcao-do-conceito-de-numero-e-o-pre-soroban>. Acesso em: 10 abr. 2019.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA (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 fev. 2020.

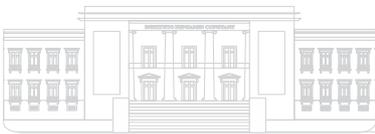
KAMII, Constance. *A criança e o número implicações educacionais da teoria de Piaget para a atuação junto a escolares de 4 a 6 anos*. 18 ed. Campinas: Papirus, 1994.

KAMII, Constance. *A criança e o número*. Campinas: Papirus, 1998.

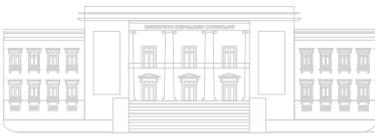
KAMII, Constance. *A criança e o número: implicações educacionais da teoria de Piaget para a atuação com escolares de 4 a 6 anos*. 39 ed. Campinas: Papirus, 2012.

LEITE, Hellen Castro Almeida. *et al. Gráficos e tabelas na ponta dos dedos: matemática para deficientes visuais*. São Paulo: Contexto, 2010.

LEONARDO, Pamela Paola; COMIOTTO, Tatiana; MIARKA, Roger. *Uma possibilidade para a construção do número na educação infantil*. II Colbeduca – Joinville, 2016. p. 125 – 136. Disponível em: <http://www.revistas.udesc.br/index.php/colbeduca/article/download/8128/6085>. Acesso em: 01 jun. 2019.



- LÜDKE, Menga; ANDRÉ, Marli E.D.A. *Pesquisa em educação: abordagens qualitativas*. São Paulo: EPU, 1986.
- MARCONI, M.A.; LAKATOS, E. M. *Fundamentos da metodologia científica*. 7 ed. São Paulo: Atlas, 2010.
- MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO (MEC). *Diretrizes operacionais da educação especial para o Atendimento Educacional Especializado na educação básica*. Ministério da Educação - Secretaria de Educação Especial. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/docman/documentos-pdf/428-diretrizes-publicacao>. Acesso em: 10 abr. 2019.
- MONTANGERO, Jacques; MAURICE-NAVILLE, Danielle. *Piaget ou inteligência em evolução*. Porto Alegre: ArtMed, 1998.
- MORAES, Roque; GALIAZZI, Maria do Carmo, *Análise textual discursiva*. 2 ed. revisada. Ijuí: Injuí, 2013 (Coleção educação em ciência).
- MOREIRA, Herivelto; CALEFFE, Luiz Gonzaga. *Metodologia da pesquisa para o professor pesquisador*. Rio de Janeiro: DP&A Editora, 2006.
- ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE (OMS). *Deficiência visual*. Disponível em: <https://www.who.int/eportuguese/countries/bra/pt/>. Acesso em: 20 abr. 2021.
- ORMELEZI, Eliana Maria. *Os caminhos da aquisição do conhecimento e a cegueira: do universo do corpo ao universo simbólico*. Dissertação [mestrado]. Universidade de São Paulo. Faculdade de Educação. São Paulo, 2000. Disponível em: <https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/48/48131/tde-13072007-155541/pt-br.php>. Acesso em: 20 fev. 2019.
- OTTAIANO, J. A. A et al. *As Condições de Saúde Ocular no Brasil*. Conselho Brasileiro de Oftalmologia: São Paulo, 2019. Disponível em: https://www.cbo.com.br/novo/publicacoes/condicoes_saude_ocular_brasil2019.pdf. Acesso em 12 out. 2021.
- PIAGET, Jean. *The child's conception of number*. London: Routledge & Kegan Paul, 1952.
- PIAGET, Jean. *A epistemologia genética*. Petrópolis: Vozes, 1971.
- PIAGET, Jean. *Problemas de psicologia genética*. Rio de Janeiro: Forense, 1972.
- PIAGET, Jean. *Recherches sur l'abstraction réfléchissante*. Paris, P.U.F., 2.v.1977.
- PIAGET, Jean. *O raciocínio na criança*. Rio de Janeiro: Record, 1979.
- PIAGET, Jean. *Abstração reflexionante: Relações lógico-aritméticas e ordem das relações espaciais*. Porto Alegre: Artes Médicas, 1995.



PIAGET, Jean. *Seis estudos de psicologia*. 24 ed. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 1999.

PIAGET, Jean. *A Formação do símbolo na criança: imitação, jogo e sonho, imagem e representação*. 4 ed. Rio de Janeiro: LTC, 2013.

PIAGET, Jean; INHELDER, Barbel. *O desenvolvimento das quantidades físicas na criança*. 2 ed. Rio de Janeiro: Zahar Editores, 1975.

PIAGET, Jean; INHELDER, Barbel. *A psicologia da criança: do nascimento à adolescência*. Lisboa: Moraes Editores 1979.

PIAGET, Jean; SZEMINSKA, Alina. *A gênese do número na criança*. Rio de Janeiro: Zahar Editores, 1971.

RODRIGUES, Jorge de Menezes; SALES, Elielson Ribeiro de. *Educação matemática em uma perspectiva inclusiva: percepções de professores e alunos deficientes visuais*. Revista Educação Matemática em Revista, Brasília, v. 23, n. 58, p. 23-33, abr./jun. 2018. Disponível em: <http://sbem.iuri0094.hospedagemdesites.ws/revista/index.php/emr/article/view/974/pdf>. Acesso em: 10 abr. 2019.

SCHLÜNZEN, Elisa. (Org.). *Tecnologia Assistiva: projetos, acessibilidade e educação a distância – rompendo barreiras na formação de educadores*. Jundiaí: Paco Editorial, 2011.

SGANZERLA, Maria Adelina Raupp. *Deficiência Visual e a Educação Matemática: estudo sobre a implementação de Tecnologia Assistiva*. 2020. Tese (Doutorado) - Universidade Luterana do Brasil, Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, Canoas, 2020. Disponível em: <http://www.ppgecim.ulbra.br/teses/index.php/ppgecim/article/view/356>. Acesso em: 10 set. 2021.

SGANZERLA, Maria Adelina Raupp; GELLER, Marlise. Professores do AEE na perspectiva do ensino de matemática a alunos deficientes visuais. *Educação Matemática em Revista*, São Paulo, v. 24, p. 190-210, 2019. Disponível em: <http://www.sbem.com.br/revista/index.php/emr/article/view/1946/pdf>. Acesso em: 10 jan. 2020.

SGANZERLA, Maria Adelina Raupp; GELLER, Marlise. Tecnologias Assistivas e educação matemática: um estudo envolvendo alunos com deficiência visual no AEE. *REVISTA ACTA SCIENTIAE*, Canoas, v. v.20, p. 36-55, Canoas, 2018. Disponível em: <http://www.periodicos.ulbra.br/index.php/acta/article/view/3573>. Acesso em 10 ago. 2019.

Recebido em: 16.10.2021

Revisado em: 17.11.2021

Aprovado em: 22.11.2021