



CENTRO UNIVERSITÁRIO GUAIRACÁ - UNIGUAIRACÁ
PROGRAMA DE PÓS - GRADUAÇÃO STRICTU SENSU EM PROMOÇÃO DA
SAÚDE

LAIRA GABRIELA MICHELS STANGE

TRANSTORNOS ESPECÍFICOS DA APRENDIZAGEM EM MATEMÁTICA E A
CEGUEIRA: UM ESTUDO COM PROFESSORES DA EDUCAÇÃO ESPECIAL

GUARAPUAVA
2022

Ficha Catalográfica elaborada pela Biblioteca da UniGuairacá

S785t Stange, Laira Gabriela Michels
Transtornos específicos da aprendizagem em matemática e a
cegueira: um estudo com professores da educação especial / Laira
Gabriela Michels Stange. -- Guarapuava, PR : UniGuairacá, 2022.
87 f. : il. ; 30 cm.

Dissertação (Mestrado) – UniGuairacá Centro Universitário,
Programa de Pós-Graduação em Promoção da Saúde (PPGPS),
2022.

Orientadora: Lucia Virginia Mamcasz Viginheski.
Coorientador: Deoclécio Rocco Gruppi.

1. Cegueira. 2. Transtorno específico de aprendizagem. 3.
Formação docente. 4. Matemática. I. Viginheski, Lucia Virginia
Mamcasz. II. Gruppi, Deoclécio Rocco. III. Título. IV. UniGuairacá
Centro Universitário.

CDD 613

Bibliotecária responsável: Michelle C. Magalhães - CRB-9/1917



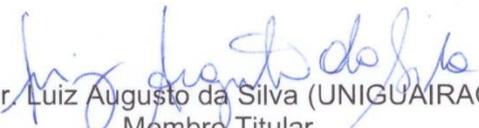
Centro Universitário Guairacá
Programa de Pós-Graduação em Promoção da Saúde
PPGPS/UNIGUAIACÁ
Mestrado Profissional em Promoção da Saúde

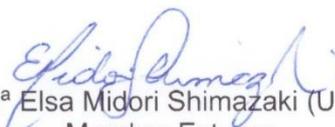


Ata de Defesa de Dissertação de Mestrado Nº06/2022 – PPGPS

Às quatorze horas do dia treze de maio de dois mil e vinte e dois, na sala de Metodologias Inovadoras (1º andar) do Centro Universitário Guairacá - UNIGUAIACÁ, reuniu-se a Banca Examinadora de Defesa da Dissertação do Mestrado Profissional em Promoção da Saúde, da mestranda **Laira Gabriela Michels Stange**, constituída pela Prof.^a Dr.^a Lucia Virginia Mamcasz Viginheski (presidente/orientadora), Prof. Dr. Luiz Augusto da Silva e a Prof.^a Dr.^a Elsa Midori Shimazaki (UNOESTE). Iniciado os trabalhos, a presidência deu conhecimento aos membros da banca e a candidata, das normas que regem a defesa de dissertação e definiu-se a ordem a ser seguida pelos examinadores para arguição. A seguir, a candidata apresentou a dissertação intitulada “**TRANSTORNOS ESPECÍFICOS DA APRENDIZAGEM EM MATEMÁTICA E A CEGUEIRA: UM ESTUDO COM PROFESSORES DA EDUCAÇÃO ESPECIAL**”. Encerrada a apresentação, a candidata foi arguida oralmente pelos membros da Banca Examinadora. Após arguição e avaliação, a banca considerou o trabalho aprovado. A presidência ressaltou que a obtenção do título de Mestre Profissional em Promoção da Saúde está condicionada ao depósito da versão definitiva da dissertação impressa e em meio eletrônico, com todas as correções feitas e atestadas pelo orientador no prazo de sessenta dias, além de obedecer ao regimento do programa. O não atendimento no prazo, anulará toda possibilidade de outorga definitiva do título, bem como o recebimento do diploma. Esta ata de Defesa deverá ser homologada pelo Colegiado do PPGPS. Nada mais havendo a tratar, eu, como presidente da sessão, dei por encerrada a sessão da defesa de dissertação do Mestrado, a presente ata foi lavrada e assinada pelos membros da Banca Examinadora. Guarapuava, treze de maio de dois mil e vinte e dois.


Prof.^a Dr.^a Lucia Virginia Mamcasz Viginheski (UNIGUAIACÁ)
Presidente (Orientadora)


Prof. Dr. Luiz Augusto da Silva (UNIGUAIACÁ)
Membro Titular


Prof.^a Dr.^a Elsa Midori Shimazaki (UNOESTE)
Membro Externo



CENTRO UNIVERSITÁRIO GUIRACÁ – UNIGUIRACÁ

**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM PROMOÇÃO DA SAÚDE (PPGPS)
MESTRADO PROFISSIONAL EM PROMOÇÃO DA SAÚDE**

LAIRA GABRIELA MICHELS STANGE

**TRANSTORNOS ESPECÍFICOS DA APRENDIZAGEM EM MATEMÁTICA E A
CEGUEIRA: UM ESTUDO COM PROFESSORES DA EDUCAÇÃO ESPECIAL**

GUARAPUAVA

2022

**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM PROMOÇÃO DA SAÚDE (PPGPS)
MESTRADO PROFISSIONAL EM PROMOÇÃO DA SAÚDE**

LAIRA GABRIELA MICHELS STANGE

**TRANSTORNOS ESPECÍFICOS DA APRENDIZAGEM EM MATEMÁTICA E A
CEGUEIRA: UM ESTUDO COM PROFESSORES DA EDUCAÇÃO ESPECIAL**

Trabalho Final apresentado à Banca Examinadora Específica, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Promoção da Saúde pelo Centro Universitário Guairacá – Uniguairacá.
Orientadora: Lucia Virginia Mamcasz Viginheski
Coorientador: Deoclécio Rocco Gruppi

GUARAPUAVA

2022



LAIRA GABRIELA MICHELS STANGE

**TRANSTORNOS ESPECÍFICOS DA APRENDIZAGEM EM MATEMÁTICA E A
CEGUEIRA: UM ESTUDO COM PROFESSORES DA EDUCAÇÃO ESPECIAL**

MESTRADO PROFISSIONAL EM PROMOÇÃO DA SAÚDE
CENTRO UNIVERSITÁRIO GUAIRACÁ – UNIGUIRACÁ

Membros da Banca Examinadora

Professora/ Doutora /Lucia Virginia Mamcasz Viginheski / Orientadora

Professor / Doutor /Deoclécio Rocco Gruppi/ Coorientador

Professora / Doutora / Elsa Midori Shimazaki

Professor / Doutor/ Luiz Augusto da Silva

GUARAPUAVA

2022

SUMÁRIO

RESUMO

ABSTRACT

1. INTRODUÇÃO	10
1.1. JUSTIFICATIVA	14
2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	18
2.1. TRANSTORNO ESPECÍFICO DE APRENDIZAGEM EM MATEMÁTICA.....	18
2.2. DEFICIÊNCIA VISUAL	24
2.3. O PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM E A TEORIA HISTÓRICO CULTURAL	33
3. OBJETIVOS.....	37
3.1. Objetivo Geral.....	37
3.2. Objetivos Específicos	37
4. MATERIAL E MÉTODOS	38
4.1. A PESQUISA PRELIMINAR OU FASE EXPLORATÓRIA.....	38
4.2. A PROBLEMÁTICA.....	40
4.3. A DIRETRIZ	41
4.4. DESENVOLVIMENTO E IMPLEMENTAÇÃO DO PLANO DE AÇÃO	41
4.5. ANÁLISE E AVALIAÇÃO DA PESQUISA PRELIMINAR E DO PLANO DE AÇÃO	43
5. ADERÊNCIA	44
6. IMPACTO.....	44
7. APLICABILIDADE	44
8. INOVAÇÃO	44
9. COMPLEXIDADE	44
10. PRODUTOS ESCOLHIDOS E RESULTADOS.....	45
10.1. RESULTADOS DA PESQUISA PRELIMINAR	45
10.1.1. Concepções sobre a discalculia	45
10.1.2. Dificuldades apresentadas pelos estudantes cegos na aprendizagem matemática.....	46
10.1.3. Procedimentos utilizados para resolver as dificuldades de aprendizagem dos estudantes cegos em Matemática	48
10.2. PROJETO DE EXTENSÃO: FORMAÇÃO SOBRE TEDA PARA PROFESSORES QUE ATUAM NA ÁREA DA DEFICIÊNCIA VISUAL	50
10.2.1 Dificuldades de aprendizagem que os estudantes cegos apresentam em Matemática, segundo as professoras que participaram da formação.....	51

10.2.2 O ensino do conceito de número e operações por meio do soroban e relações com as características das pessoas que apresentam TEDA em Matemática	58
10.3. AVALIAÇÃO DA IMPLEMENTAÇÃO DO PLANO DE AÇÃO	62
11. APORTES FINAIS	63
12. REFERÊNCIAS	64
APÊNDICE	70
APÊNDICE I	71
ANEXOS	86
ANEXO I	87
ANEXO II	90

RESUMO

Objetivo: Investigar em professores que atuam na área da deficiência visual o seu entendimento sobre transtornos específicos de aprendizagem (TEDA) e a manifestação em estudantes cegos.

Métodos: A pesquisa é de natureza aplicada e abordagem qualitativa. A estratégia de pesquisa que melhor atendeu aos objetivos propostos foi a pesquisa ação. Dessa forma, na primeira etapa do estudo, denominada como pesquisa preliminar, participaram cinco professoras que já haviam ensinado estudantes cegos, em um município do interior do estado do Paraná, as quais responderam a um questionário sobre TEDA em Matemática, e a manifestação em estudantes com essa deficiência. Os resultados obtidos nesta etapa apontaram, entre outros encaminhamentos, a necessidade de promover formação sobre TEDA para os professores que atuam nessa área. Na etapa do desenvolvimento do plano de ação, foi realizada a formação para outras sete professoras que lecionavam na Educação Especial, na área da deficiência visual, no mesmo município.

Conclusão: O conhecimento e o entendimento sobre TEDA em Matemática pelo professor que atua na área da deficiência visual contribui para que ele possa, em suas atividades pedagógicas: amenizar os efeitos desse transtorno em estudantes cegos; orientar o professor do ensino regular sobre o processo de ensino e aprendizagem para esses estudantes, para que eles possam aprender e se desenvolver, sem causar prejuízos em outras áreas, em decorrência de problemas relacionados a saúde mental, constrangimentos, entre outros.

PALAVRAS-CHAVE: Cegueira. Transtorno Específico de Aprendizagem. Matemática. Formação Docente.

ABSTRACT

Objective: To investigate in teachers who work in the field of visual impairment their understanding of specific learning disorders (TEDA) and its manifestation in blind students.

Methods: The research has an applied nature and a qualitative approach. The research strategy that best met the proposed objectives was action research. Thus, in the first stage of the study, called preliminary research, five teachers who had already taught blind students participated in a municipality in the interior of the state of Paraná, who answered a questionnaire on TEDA in Mathematics, and the manifestation in students with this deficiency. The results obtained at this stage pointed out, among other things, the need to promote training on TEDA for teachers working in this area. At the stage of developing the action plan, training was carried out for another seven teachers who taught in Special Education, in the area of visual impairment, in the same municipality.

Conclusion: The knowledge and understanding of TEDA in Mathematics by the teacher who works in the area of visual impairment helps him, in his pedagogical activities: to alleviate the effects of this disorder in blind students; guide the regular education teacher on the teaching and learning process for these students, so that they can learn and develop, without causing harm in other areas, as a result of problems related to mental health, constraints, among others.

KEYWORDS: Blindness. Specific Learning Disorder. Math. Teacher Training.

1. INTRODUÇÃO

Com o objetivo de apresentar um caráter pessoal na apresentação dos motivos que desencadearam esta pesquisa, optou-se pela utilização da primeira pessoa do singular no início desta seção.

Na graduação eu optei pelo curso de Psicologia. Sempre considerei um curso extremamente interessante, chamando-me atenção desde o primeiro ano do ensino médio. O que me fez realmente iniciar-lo foi o interesse pela mente humana, seu funcionamento, e como eu poderia ajudar outras pessoas, no trabalho, em pesquisas, atendimentos e escuta. O motivo de minha escolha foi pensar que eu poderia fazer a diferença na vida de alguém, ou até mesmo em grupos de pessoas, conseguindo transmitir o meu aprendizado e a aplicação no dia a dia e nos estudos. Sempre em pensamento que seria um curso que conseguiria agregar e abrir diversas portas na área da Saúde, com equipes multidisciplinares, que conseguiriam colocar a Psicologia lado a lado com outras áreas, possibilitando o crescimento conjunto, trocas de experiências, com vistas à solução de problemas.

Assim, ingressei no ensino superior, em uma instituição denominada Uniguairacá – Centro Universitário. No decorrer do curso tive os primeiros contatos com conteúdos relacionados aos transtornos específicos de aprendizagem, os estudos, a realização de pesquisas e as discussões em sala de aula me auxiliaram na compreensão da influência desse transtorno dentro do contexto escolar, assim como a necessidade da formação profissional dos psicólogos, psicopedagogos e professores para o atendimento às crianças que apresentam algum transtorno de aprendizagem. Também me fizeram entender como a escola é fundamental para a aprendizagem e o desenvolvimento da criança com algum transtorno de aprendizagem, assim como à sua família.

Concluí a minha graduação em 2018, com o desejo da continuidade dos meus estudos. Em 2019, a mesma instituição na qual eu me formei passou a ofertar o Mestrado Profissional em Promoção da Saúde, na área Interdisciplinar, o qual busca na convergência das diferentes áreas do conhecimento a produção de novos conhecimentos, a formação sólida e integradora dos profissionais para que eles possam identificar, compreender e buscar soluções para os problemas da sociedade

atual. Assim, vi neste curso a possibilidade da continuidade dos meus estudos e o desenvolvimento da pesquisa.

Uma das professoras do programa é formada em Matemática e trabalha há muito tempo na educação de pessoas com deficiência visual. Ela orientou a minha pesquisa e, após uma breve revisão bibliográfica, constatamos a importância de discutirmos na pesquisa o transtorno específico da aprendizagem em matemática e a sua manifestação em estudantes cegos. Esse transtorno, também conhecido como Discalculia, é um transtorno que acomete muitas pessoas e é pouco discutido. Ele se manifesta na fase escolar das pessoas porque causa dificuldades acentuadas na apropriação do conhecimento matemático. Muitas pessoas podem apresentar esse transtorno, sem ter conhecimento disso. Elas podem ser rotuladas como pessoas incapazes de aprender, “preguiçoso”, pessoa com deficiência. Por isso, o conhecimento desse transtorno pelos profissionais envolvidos no processo educacional para a identificação, a avaliação e a intervenção por profissionais de diferentes áreas torna-se necessário. Assim, esta pesquisa promove a convergência entre duas áreas do conhecimento: a Saúde e a Educação, na busca pela identificação de problemas que existem no processo de ensino e aprendizagem em Matemática por estudantes cegos que apresentam esse transtorno.

Estudos têm discutido o processo de ensino e a aprendizagem de Matemática e propõem mudanças educacionais que promovam o acesso e a apropriação do conhecimento científico ensinado na escola por todas as pessoas. Além disso, contribuem para que as dificuldades de aprendizagem manifestadas pelos estudantes possam ser eliminadas ou amenizadas, garantindo não somente a aprendizagem, mas, também, o desenvolvimento dos estudantes (ALVARISTO, et. al., 2020; 2021; BORGES, MAMCASZ-VIGINHESKI, SILVA, 2020; CAMILO, 2020; MAMCASZ-VIGINHESKI, et al, 2019; GALVÃO, et al., 2018).

Destaca-se que um dos objetivos da escola, por meio do planejamento e outras ações sistematizadas, é o ensino dos conhecimentos científicos produzidos pela humanidade ao longo da sua história e organizados em diferentes áreas do conhecimento.

O conhecimento é uma das ferramentas que oportuniza aos estudantes conhecerem a realidade, compreendê-la e a buscarem formas de transformar o meio

em que eles vivem, para que a humanidade se transforme em um espaço mais humanizado, e os bens culturais sejam acessíveis a todos.

Nesta pesquisa, enfatiza-se a Matemática, uma das áreas do conhecimento ensinada na escola. Ela é compreendida como uma ciência que foi desenvolvida pelos homens para suprir suas necessidades, resolver problemas e as “preocupações de diferentes culturas, em diferentes momentos históricos” e, ainda, “uma ciência viva, que contribui para solucionar problemas científicos e tecnológicos e para alicerçar descobertas e construções” (BRASIL, 2017, p. 265). A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (BRASIL, 2017) determina que a escola desenvolva em seus alunos conhecimentos matemáticos que lhes possibilitem a participação na sociedade de forma a compreendê-la e a transformá-la, como já pontuado anteriormente.

Entretanto, verifica-se no ambiente escolar que estudantes que frequentam a escola não têm se apropriado dos conhecimentos científicos nela ensinados, resultado esse expresso nas avaliações em grande escala como a Prova Brasil, o programa internacional de Avaliação dos Estudantes (Pisa) e outras.

Os resultados dessas avaliações revelam que é comum os estudantes apresentarem dificuldades na aprendizagem de conceitos na Educação Básica (PAZ, VARGAS, 2018; DIAS, PEREIRA, BORSEL, 2013). Além das avaliações citadas, observa-se no cotidiano escolar, falas de professores da Educação Escolar a enfatizar as dificuldades dos seus alunos em Matemática.

As dificuldades de aprendizagem referem-se àquelas manifestadas nas habilidades de escutar, pensar, ler, escrever, soletrar e de fazer cálculos (MÓL, WECHSLER, 2008), e podem ser causadas por diversos fatores, extrínsecos ao indivíduo, como fatores educacionais, socioculturais e outros (MELO, *et al.*, 2018; AVILA, *et al.*, 2018), causas essas que Shimazaki e Pacheco (2012) chamam de intraescolares e extraescolares. Para os pesquisadores, as causas extraescolares são, geralmente, referentes às condições socioeconômicas do aluno, à distância em que moram da escola e o baixo nível de letramento da família. Como fatores intraescolares são citados a formação de professores de forma precária, o esvaziamento dos conteúdos, as questões didáticas pedagógicas. Esses autores argumentam, também, que os alunos podem apresentar dificuldades na aprendizagem da Matemática, porque a escola se distancia das práticas sociais

cotidianas, das matemáticas aprendidas nas diferentes interações sociais que os alunos passam.

O professor, no processo de ensino, quando não considera os conhecimentos que os alunos apropriaram em contextos diferentes ao contexto escolar, denominados por Vygotsky (1998) de conceitos cotidianos, não possui elementos para atuar de forma a transformar esses conhecimentos em conceitos científicos. De acordo com Vygotsky (1998), infere-se que o processo escolar precisa identificar aquilo que os alunos já sabem, e o professor iniciar as suas práticas pedagógicas a partir disso.

Conforme o Manual Diagnóstico e Estatístico de Transtornos Mentais (DSM V) (APA, 2014), as pessoas com Transtorno Específico da Aprendizagem (TEDA) apresentam desempenho abaixo do esperado para a idade cronológica, que interfere na vida acadêmica e pessoal e nas realizações de tarefas cotidianas. As dificuldades de aprendizagem têm início no decorrer da escolaridade, entretanto, elas podem não se manifestar de maneira completas até o momento em que sejam exigidas dos estudantes habilidades acadêmicas que excedam as capacidades limitadas dos estudantes com esse transtorno.

Ainda, segundo o DSM V (APA, 2014, p. 67), as dificuldades de aprendizagem das pessoas com TEDA não são explicadas pela ocorrência de alguma deficiência como a deficiência intelectual, visual, surdez, ou, ainda, por outros transtornos mentais ou neurológicos, adversidade psicossocial, falta de proficiência na língua de instrução acadêmica ou pelo ensino por meio de metodologias que não atendem às necessidades dos estudantes, como discutido anteriormente. Os estudantes com TEDA referem-se às dificuldades na apropriação e no uso de habilidades acadêmicas.

O DSM-V (APA, 2014) apresenta uma série de sintomas e salienta que, para ser considerado TEDA, a pessoa precisa apresentar um sintoma manifestado há pelo menos seis meses, mesmo com intervenções apropriadas para sanar tais sintomas. O documento considera ainda as dificuldades de leitura e da escrita e as dificuldades matemáticas. Apresenta-se, neste texto, somente os TEDA com prejuízo no domínio da Matemática:

Dificuldades para dominar o senso numérico, fatos numéricos ou cálculo (p. ex., entende números, sua magnitude e relações de forma insatisfatória; conta com os dedos para adicionar números de um dígito em vez de lembrar o fato aritmético, como fazem os colegas; perde-se no meio de cálculos

aritméticos e pode trocar as operações); dificuldades no raciocínio (p. ex., tem grave dificuldade em aplicar conceitos, fatos ou operações matemáticas para solucionar problemas quantitativos (APA, 2014, p. 66).

O termo discalculia (*dis*-desvio e *calcolare* – calcular, contar) é um termo alternativo utilizado para se referir às dificuldades na apropriação de conceitos numéricos por não conseguir processar informações numéricas, aprendizagem de fatos aritméticos e realização de cálculos precisos ou fluentes. O DSM V alerta que é preciso especificar os padrões particulares de dificuldades matemáticas e adicionar as dificuldades no raciocínio matemático ou na precisão na leitura de palavras (APA, 2014).

As pessoas com TEDA apresentam, além das dificuldades para aprender os conceitos matemáticos, dificuldades para utilizá-los em situações cotidianas, como ver horas em relógios analógicos, compreender o sistema monetário, memorizar fórmulas, regras, bem como no uso de símbolos e na memória, entre outras (MELO, *et al.*, 2018).

Outras dificuldades que as pessoas com TEDA apresentam estão relacionadas à organização visual-espacial, na diferenciação de formas, tamanho, quantidades ou comprimentos; dificuldade em calcular a distância; e fazer julgamentos relacionados a organizações visuais-espaciais, distúrbio de imagem corporal, uma desorientação espacial. Não há uma distinção entre direita e esquerda, e a concepção de distância e tempo é limitada.

1.1. JUSTIFICATIVA

Entre os estudantes matriculados no ensino regular encontram-se os estudantes que pertencem ao grupo denominado diversidade. As pessoas cegas fazem parte do grupo assim conhecido. Essa deficiência pode trazer várias consequências na vida da pessoa, entretanto, elas podem ser mitigadas (ou eliminadas), quando têm acesso aos cuidados oftalmológicos e participam de programas de reabilitação que atendam suas necessidades (JARAMILO-CEREZO; *et al.*, 2022). Destaca-se, entretanto, existirem causas da cegueira que são irreversíveis, para as quais isso não acontece.

O atendimento à pessoa com deficiência visual pode acontecer na Educação e na Saúde. O diagnóstico é realizado pelo oftalmologista e, a partir dele, os profissionais avaliam quais programas e procedimentos de intervenção educacional são necessários.

Esse atendimento educacional acontece nas salas de recursos multifuncionais ou em centros de atendimento educacional especializado. Os professores que atuam nessa área, ensinam conteúdos e especificidades como: o código braile; as técnicas de orientação e mobilidade; o desenvolvimento de práticas educacionais para a vida independente; o uso do soroban como instrumento para cálculo; as orientações necessárias para o uso de tecnologias assistivas; e, usabilidade e funcionalidade da informática acessível. Eles atendem e orientam os professores do ensino regular quanto às necessidades específicas e aos desafios vivenciados no processo de ensino e aprendizagem, além de realizar encaminhamentos, quando necessários (PARANÁ, 2018).

Os estudantes cegos, assim como os demais estudantes, podem apresentar dificuldades de aprendizagem e, também, TEDA, como o caso da discalculia, tema deste estudo. Entretanto, a identificação desse transtorno em alunos cegos pode não ser tão fácil, uma vez que alguns sintomas do TEDA em Matemática apresentam características de ordem visual.

É comum no cotidiano profissional a dúvida sobre quem são os profissionais responsáveis pela identificação, pela avaliação e pelo diagnóstico da manifestação do TEDA em Matemática, entretanto, sabe-se que os professores do Ensino Regular são os responsáveis pelo ensino aos estudantes cegos dos conceitos matemáticos e o professor da Educação Especial, em contato constante com o professor de matemática, é quem ensina o estudante cego a fazer uso de ferramentas como o soroban, o código braile e outros para ter acesso aos conceitos relacionados a números e operações, tratados nesta pesquisa, conceitos estes que os estudantes com TEDA também apresentam dificuldades.

Assim, na escola, os professores necessitam de conhecimentos sobre o TEDA em Matemática para que seus alunos, cegos ou não, se apropriem dos conhecimentos matemáticos úteis à vida cotidiana e para a continuidade dos seus estudos. Diante disso, constata-se a necessidade de investigar a compreensão que os professores da Educação Especial que atuam na área da deficiência visual têm sobre TEDA, visto

serem eles os profissionais que realizam as orientações aos professores do Ensino Regular no processo de ensino e aprendizagem.

Estudos mostram que estudantes com deficiência visual apresentam dificuldades na aprendizagem de conceitos matemáticos e que esses estudantes concluem o Ensino Médio sem o conhecimento matemático esperado para tal, o que não é diferente para estudantes que enxergam, conforme abordado anteriormente. Entretanto, no caso dos estudantes com deficiência visual, as pesquisas apontam, entre as causas que levam a isso, lacunas na formação docente para o ensino inclusivo, a falta de materiais adaptados segundo as necessidades dos estudantes cegos disponíveis nas escolas, a escassez de pesquisas na área, entre outras (ALVARISTO, et. al., 2020; 2021; BORGES, MAMCASZ-VIGINHESKI, SILVA, 2020; CAMILO, 2020; MAMCASZ-VIGINHESKI, et al, 2019).

Ao realizar uma revisão bibliográfica, verificamos, na literatura, produções que abordam essa temática com foco no diagnóstico (MELO, et al., 2018; RUBINSTEN, 2015; SILVA, SANTOS, 2011; OLIVEIRA, RODRIGUES, FONSECA, 2009), na intervenção (AVILA, et al., 2018; BUGDEN, ANSARI, 2016; MELO, et al., 2018; VILLAR, 2017; SILVA, RIBEIRO, SANTOS, 2015; COSTA, ROHDE, DORNELIS, 2012), concepções e percepções dos professores em relação à discalculia (THIELE, LARA, 2017; DIAS, PEREIRA, BORSEL, 2013) e estudos de revisão sistemática (ÁLVAREZA, BRÓTONS, 2018; AVILA, LARA, 2017).

. Estudos também foram encontrados na área da saúde, que discutem esse transtorno associado a fatores hereditários (FARAONE, et al., 2001) comorbidades com outros distúrbios (KUCIAN, ASTER, 2015), fatores extraescolares e intraescolares (JASTRZEBSKI, CREWETHER, 2015).

Evidencia-se, entretanto, não ter sido encontrado, segundo as bases consultadas (Google Acadêmico e Portal Periódicos Capes) no cenário nacional e internacional, nenhum estudo que discuta a manifestação da discalculia em estudantes cegos, a partir dos descritores adotados para a busca (discalculia e cegueira).

Assim, a ausência de pesquisas nas bases consultadas que discutam o tema TEDA em Matemática e a cegueira justifica a realização deste estudo. Destaca-se que o estudo, além das contribuições na área da Educação, traz contribuições na área da Saúde, porque os estudantes com esse transtorno podem ter muitas dificuldades e,

em consequência disso, apresentarem problemas relacionados à saúde mental, como consequência da TEDA, e necessitarem da ajuda de outros profissionais, como o psicólogo para realizar o acompanhamento desse estudante no processo de aprendizagem, tanto no ensino regular quanto no atendimento especializado.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1. TRANSTORNO ESPECÍFICO DE APRENDIZAGEM EM MATEMÁTICA

Os transtornos específicos de aprendizagem referem-se a transtornos do neurodesenvolvimento, originado de uma ordem biológica, que se constitui como a base de anormalidades dentro de níveis cognitivos, associadas com manifestações comportamentais. Esta origem biológica poderá incluir, além de interações de fatores genéticos, fatores ambientais e epigenéticos, os quais influenciam na capacidade do cérebro em processar ou perceber informações não verbais ou verbais, com exatidão e eficiência. (APA, 2014, p. 68). As pessoas com transtornos dessa natureza, apresentam dificuldades com habilidades acadêmicas como escrita, matemática e leitura.

Essas dificuldades podem ser vistas como uma deficiência perante algumas habilidades, como dentro da linguagem oral, na morfologia, na semântica, na fonologia, na sintaxe, na pragmática, etc. Na leitura, no reconhecimento das letras, nas habilidades do uso de palavras, na compreensão, entre outros. Na escrita, as dificuldades são percebidas no ditado, na cópia e no soletrar. E na Matemática, dificuldades no raciocínio matemático, nas habilidades de cálculo básico, nas combinações e relações entre elas (CIASCA, 2003).

Segundo Correia (2007), uma dificuldade de aprendizagem específica se refere ao modo como o sujeito processa as informações, assim como levará em consideração as capacidades e o conjunto dentro de suas realizações. De acordo com o autor, o transtorno pode se manifestar como citado acima, na leitura, fala, escrita, além da resolução de problemas e na matemática; com déficits que irão resultar em problemas como percepção, problemas de memória, de linguagem, motor, além de pensamentos metacognitivos.

O DSM-V define o TEDA como desordem neurodesenvolvimental de aquisição e também da escrita e leitura. Esses sintomas acabam englobando imprecisamente a lentidão em leitura de palavras, como dificuldade em compreensão leitora, além das dificuldades em soletração, senso numérico, fatos aritméticos como os cálculos. Tais sintomas se manifestam em diferentes culturas, etnias, condições socioeconômicas e línguas.

O Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders foi criado em 1953, pela ASSOCIAÇÃO PSIQUIÁTRICA Americana (APA), o qual consistia, inicialmente, em uma lista com 106 desordens, configurando assim o primeiro manual de transtornos mentais com enfoque clínico (ARAÚJO; LOTUFO NETO, 2014; MOYSÉS; COLLARES, 2013). Conforme Coutinho et al. (2013), a primeira edição do DSM pode ser considerada uma variante da sexta versão do documento Classificação Estatística Internacional de Doenças e Problemas Relacionados à Saúde (CID), criado pela Organização Mundial da Saúde (OMS) a qual, pela primeira vez, inclui em suas descrições clínicas, uma seção voltada aos transtornos mentais. Esse documento agrupa conferências internacionais que foram realizadas desde o início do século XX.

Segundo Pereira (2000), inúmeras categorias descritas em versões do DSM estão incorporadas dentro da última versão do CID, com a sua publicação em 1992, ressaltando a influência gigantesca do Manual na adoção das concepções contemporâneas da psicopatologia.

Tanto o DSM-V quanto o CID são documentos que servem como manuais psiquiátricos contemporâneos em sintomatologia e categorização de transtornos de aprendizagem. Esse alinhamento mostra a coleta de dados e o uso de estatísticas de saúde em forma nacional, em consideração de aplicabilidade de maneira global dos resultados e delineamento dentro de ensaios clínicos (SEABRA et al., 2018, p. 21).

O DSM-III (1980) apresenta vários transtornos, principalmente manifestados tipicamente na infância e/ou adolescência, além de introduzir outras inovações metodológicas, com critérios diagnósticos explícitos, com um sistema multiaxial, abordagem que permite descrever não apenas as dificuldades específicas de saúde mental da criança ou adolescente, mas um contexto em que se manifestam, e abordagem descritiva qual procurava ser neutra no que se refere a teorias etiológicas (APA, 2000). O DSM III começa a considerar que toda patologia psíquica irá ter origem biológica, podendo desconsiderar assim a narrativa de pacientes (ARAÚJO; NETO, 2014; CAPONI, 2015). Esse manual é reconhecido como revolucionário, pois promoveu mudanças qualitativas entre os critérios de diagnóstico e confiabilidade de diagnósticos psiquiátricos.

Para Healy (1997), o DSM III foi incentivado de forma principal por afinidade entre formato do diagnóstico, observado através de listas de sintomas objetivados, criando, assim, critérios de exclusão e inclusão em suas categorias, e ensaios clínicos

randomizados, com pesquisa experimental. Esta terceira edição e a sua revisão (DSM-III-TR, 1987) apresenta mudanças estruturais na maneira de realizar diagnóstico em psiquiatria. Aspectos psicodinâmicos acabam dando lugar a um modelo legislativo ou regulamentar e o conceito psicanalítico de neurose, o que é visto como vago e não científico, acabando excluído (DUNKER; KYRILLOS NETO; 2011, p. 615). Neste manual, é importante salientar que a palavra transtorno ainda não havia sido implementado, pois o próprio manual acabou sendo traduzido como Manual de Diagnóstico e Estatístico de Distúrbios Mentais. O termo doença foi substituído por desordem, e o DSM-III constituiu uma mudança de paradigma ao começar o seu rompimento com a psicanálise (MARTINHAGO; CAPONI, 2019).

O DSM IV, publicado em 1994, apresenta 886 páginas, com 297 categorias distribuídas, aponta sua alteração principal em relação às suas versões lançadas anteriormente, colocando a inclusão de critério de significância clínica para metade das categorias que possuíam sintomas e também causavam sofrimento clinicamente importante ou algum prejuízo no funcionamento ocupacional ou social (DUNKER, 2014). O quarto manual tem a palavra transtorno como tradução em vez de distúrbio, apresentada logo de início, com objetivo mais amplo do que sua antiga edição, o DSM-III. Segundo Alarcón e Freeman (2015), o DSM IV emergiu devido a uma necessidade de conseguir elevar o nível de qualidade de informações, entre as maiores facilidades do uso e também a consistência científica.

A versão atualizada do manual, denominada por DSM - IV - TR, apresenta mais de 21 categorias, além das 297 existentes na outra versão, apresentando valorizações de cruzamentos entre eixos diagnósticos e também de comorbidades (DUNKER; KYRILLOS NETO, 2011).

Porém, posteriormente, em 2000, essa edição acabou sofrendo uma revisão na qual resultou nos DSM-IV-TR. DSM-IV e DSM-IV-TR. Essas três versões acabaram mantendo a mesma perspectiva aberta pelo DSM anterior, o DSM-III e o DSM-III-R. O DSM-IV encontra o que pretende ser um guia para clínicos, facilitando a pesquisa, como a melhoria na comunicação entre pesquisadores e clínicos, além de poder ser uma ferramenta para ensino da psicopatologia e instrumento que visa a melhoria de coleta de dados e informações. Mais do que qualquer outra nomenclatura dentro dos transtornos mentais, o DSM está se baseando na observação empírica (APA, 2000).

O DSM-IV acabou multiplicando o número de diagnósticos psiquiátricos de acordo com sintomas clínicos, o que possibilitou surgimento de novas terapêuticas, as quais podem ser ou não de formas farmacológicas (HORWITZ, 2007; CAPONI, 2012; MOYNIHAN; CASSELS, 2006; CONRAD, 2007). O quarto manual conseguiu possibilitar a participação ativa de crescentes processos de multiplicação de patologias mentais como dislexia, Transtorno Déficit de Atenção e Hiperatividade (TDAH), discalculia, ansiedade, etc.

Os autores Fletcher et al. (2007, p. 220) apontam as dificuldades para uma definição que seja mais precisa para os transtornos de aprendizagem voltados à Matemática. No DSM-IV se usa a expressão 'transtorno da matemática', além do CID-10, que apresenta transtorno específico da habilidade em aritmética. É muito importante pontuar que essas definições supõem um QI médio ou acima da média, dentro deste funcionamento sensorial normal, ausência de outros transtornos, oportunidades educacionais adequadas e distúrbios emocionais.

O DSM-IV (2002, p. 44) assinala que transtornos da aprendizagem podem ser diagnosticados quando os resultados do sujeito em testes padronizados e também individualmente administrados de leitura, expressão e escrita estão substancialmente abaixo do esperado para a idade, à matemática, ao nível de inteligência e a sua escolarização.

O quarto manual pontua que a perturbação em Matemática acaba interferindo significativamente no rendimento escolar como na vida diária do sujeito, que exige habilidades matemáticas. Em presença de um déficit sensorial, as dificuldades matemáticas excedem as geralmente associadas a este (APA, 2002).

Os transtornos podem apontar diversas habilidades comprometidas, como habilidade linguísticas, operações, conceitos matemáticos, compreender ou nomear termos, habilidades de atenção, lembrar de somar números elevados e observar sinais de operações, habilidades perspectivas, reconhecimento de símbolos aritméticos ou numéricos, além de agrupar objetos em conjuntos. Habilidades matemáticas, contando objetos, aprendendo tabuadas de multiplicação e seguindo etapas matemáticas (APA, 2002).

O DSM-V, com 947 páginas, com uma quantidade maior de categorias, está fundamentado no objetivo dos seus predecessores, em proporcionar as diretrizes de diagnósticos quais podem informar tratamentos de manejo. A quinta edição do manual

propõe servir como um guia prático, que seja flexível e funcional para organizar informações que podem auxiliar diagnósticos precisos e tratamentos de transtornos mentais DSM-V (APA, 2014).

Segundo DSM-V (APA, 2014), as habilidades que são afetadas, principalmente dentro da leitura, são precisão das palavras, compreensão leitora e fluência. Essas habilidades escritas apresentam clareza e organização da expressão escrita, como precisão gramatical, ortográfica e pontuação. Dentro do conhecimento matemático, especificadores de memorização de fatos aritméticos, senso numérico, precisão em cálculos, fluência e resolução de problema matemáticos. No desenvolvimento e no curso dos transtornos específicos de aprendizagem se destacam as dificuldades na aprendizagem, que não permanecem apenas no ano escolar, mas o que permanecerá no decorrer da vida, variando, assim, em intensidade e forma, com exigências de tarefas realizadas e com intervenções para serem minimizadas.

Pontua ainda as consequências funcionais do transtorno específico de aprendizagem, citando maiores taxas de evasão, níveis altos de sofrimento psicológico, baixo desempenho acadêmico, menores taxas de educação superior, desemprego, pior saúde mental geral, baixa renda, subemprego, etc. Os transtornos funcionais específicos estão associados a dificuldades de aprendizagem, como normalmente estará associado a comorbidades, podem apresentar uma deficiência intelectual, transtorno específico de aprendizagem, etc (APA, 2014).

As dificuldades de aprendizagem de ordem neurobiológica se categorizam como um transtorno, o qual é a base de anormalidades perante nível cognitivo, que irá se associar em manifestações comportamentais (DSM-V, 2014).

O DSM-V tem sua definição de discalculia como um termo alternativo, que é usado em referência a um padrão de dificuldades caracterizados por problemas em processamento das informações numéricas, na realização de cálculos fluentes ou precisos e aprendizagem de fatos aritméticos. Essas dificuldades podem ser na memorização de fatos numéricos, precisão, senso numérico, fluência de cálculos e precisões de raciocínios matemáticos (APA, 2014, p. 66). O manual define que os transtornos de aprendizagem específicos serão gerados por desordem no neurodesenvolvimento, que terá origem biológica, com fatores genéticos, ambientais e epigenéticos. Esses transtornos terão como base um transtorno cognitivo que irá

interferir na habilidade de analisar e receber informações importantes durante o processo de aprendizagem.

No DSM-V, a nova classificação tornou o transtorno específico de aprendizagem um grupo unificado e grande, dando continuidade entre os transtornos da leitura, expressão escritas, funções relacionadas à matemática, além da soletração. Possibilita a classificação de transtornos específicos de aprendizagem em níveis de gravidade classificadas como leve, moderado e grave. Conforme o número de domínios alterados e suas possíveis respostas às suas intervenções (APA, 2014).

O quinto manual (APA, 2014) considera o índice de prevalência mundial de TEDA nos domínios acadêmicos de leitura e escrita, e matemática, entre 5 a 15% em crianças em idade escolar. Apesar desse alto índice de prevalência, os autores Alvarez e Brotóns (2018) destacam que, na escola, os TEDA relacionados à linguagem são melhores compreendidos pelos professores que os relacionados à matemática. Consideram, ainda, que essa menor atenção da discalculia em comparação com a dislexia se dá também pela comunidade científica. Ao realizarem um estudo de revisão sistemática por eles realizado, eles identificaram, no recorte temporal, entre 2016 e 2017, 43 artigos que abordavam transtornos específicos da aprendizagem. Deles, 67% versaram sobre dislexia, e apenas 33% apresentaram como temática de estudo a discalculia.

Para Ohlweiler e Riesgo (2016), é comum o emprego de forma inadequada de termos como distúrbios, dificuldades, problemas, discapacidades, transtornos. O autor destaca a importância de os professores conhecerem sobre TEDA. Assim, considera-se relevante que os professores da Educação Especial tenham um conhecimento aprofundado sobre o assunto, tanto em relação ao conceito de TEDA, os critérios e os sintomas do transtorno, porque são eles que realizam as orientações aos professores do ensino regular, quanto em relação ao planejamento e a execução de uma proposta de ensino, que promova o acesso e a apropriação do conhecimento matemático (BRASIL, 2008), assim como os encaminhamentos necessários. E, no caso de estudantes cegos, a intervenção precisa ser planejada pelos professores do ensino regular em conjunto com os professores do atendimento educacional especializado. Além disso, de acordo com Dias, Pereira e Borsel (2013), os professores são os profissionais que podem colaborar com a identificação precoce dos TEDA, ainda no início do primeiro ano.

Mesmo que o DSM V (APA, 2014) tenha definido o TEDA como dificuldades na aprendizagem e no uso das habilidades acadêmicas, autores que discutem TEDA em Matemática abordam as dificuldades de aprendizagem de formas distintas. Segundo os autores Melo, *et al.* (2018) e Avila, *et al.* (2018), as dificuldades de aprendizagem referem-se ao acesso limitado ao currículo escolar, em decorrência de diversos problemas de naturezas distintas, em uma ou mais áreas do conhecimento. Essas dificuldades são externas ao indivíduo, e, muitas vezes, são causadas por um ensino fundamentado em metodologias que não atendem às necessidades dos estudantes, ou, ainda, por fatores socioculturais, barreiras cognitivas, emocionais e outras questões psicopedagógicas.

Essas dificuldades acabam se tornando mais evidentes dentro de seu ambiente escolar, as quais podem ser diagnosticadas mais facilmente. De acordo com Mól e Wechsler (2008), características como dificuldades para escutar, pensar, ler, escrever, fazer cálculos são comuns nesses casos, além da falta de compreensão em entender instruções, ter uma boa memória, comunicação e seguir regras. Os autores destacam que, para essa definição de dificuldade de aprendizagem, excluem-se os casos nos quais os estudantes apresentem alguma deficiência sensorial ou cognitiva.

Para Ohlweiler e Riesgo (2016, p. 106), as dificuldades de aprendizagem são chamadas de “percurso”, e ela atribui à sua origem as condições adequadas para o bom êxito do estudante e os problemas psicológicos, como a falta de motivação e baixa autoestima. A autora considera ainda que alguns problemas como alterações das funções sensoriais, doenças crônicas, transtornos psiquiátricos e doenças neurológicas, como a paralisia cerebral e o TDAH, e outras também podem causar dificuldades de aprendizagem.

2.2. DEFICIÊNCIA VISUAL

O documento Relatório Mundial sobre a Visão apresenta a definição de deficiência, a partir da Classificação Internacional de Funcionalidade, Incapacidade e Saúde (CIF) como “[...] um termo geral usado para descrever um problema na função ou estrutura do corpo de um indivíduo devido a uma condição de saúde” (OMS, 2021, p. 10).

A Lei nº 13.146/2015, Lei Brasileira da Inclusão da Pessoa com deficiência (BRASIL, 2015), declara em seu artigo 2º:

Art. 2º Considera-se pessoa com deficiência aquela que tem impedimento de longo prazo de natureza física, mental, intelectual ou sensorial, o qual, em interação com uma ou mais barreiras, pode obstruir sua participação plena e efetiva na sociedade em igualdade de condições com as demais pessoas.

§ 1º A avaliação da deficiência, quando necessária, será biopsicossocial realizada por equipe multiprofissional e interdisciplinar e considerará:

I – os impedimentos nas funções e nas estruturas do corpo;

II – os fatores socioambientais, psicológicos e pessoais;

III – a limitação no desempenho de atividades; e

IV – a restrição de participação.

§ 2º O Poder Executivo criará instrumentos para avaliação da deficiência.

Sob uma perspectiva inclusiva, o conceito de deficiência existe somente por uma condição determinada pela sociedade, quando existem limitações e impedimentos à participação das pessoas com deficiência nas diferentes instâncias da sociedade (ARANHA, 2001). Os autores Dias e Oliveira (2013) corroboram, no sentido de compreender que a deficiência assume um valor conforme a contextualização, os valores e os significados culturais produzidos pela sociedade da qual as pessoas com deficiência fazem parte, além dos apoios e serviços que lhes são disponibilizados. Nas palavras de Gardou (2011, p. 15):

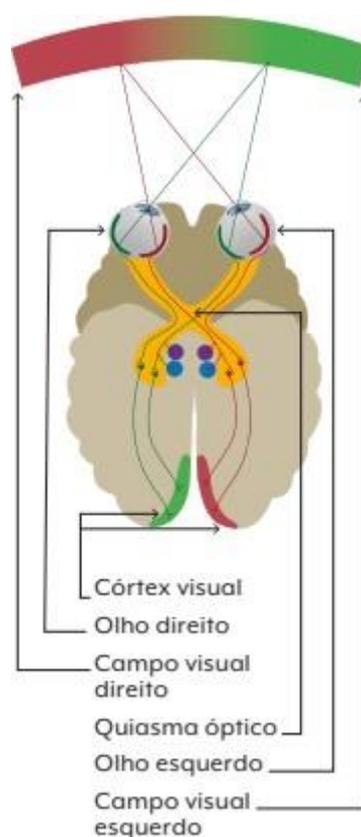
[...] há que, claramente, tomar plena consciência de que a deficiência não resulta exclusivamente da deficiência ou da pessoa em si, mas, por outro lado, da forma como os espaços de educação, de cultura, de trabalho e, de modo geral, a sociedade a considera e, por outro, as respostas que esses lhe dão.

Destacam-se, entre os diferentes setores sociais, a saúde e a educação. Ambos estão intrinsecamente ligados às questões relacionadas ao desenvolvimento das pessoas com deficiência, desde o diagnóstico da deficiência à promoção de ações com vista à inclusão dessas pessoas na sociedade, para que haja o ativismo para a observação dos seus direitos, o respeito à diferença e à dignidade, a não discriminação, à igualdade de oportunidades e à superação das dificuldades colocadas pela sociedade que não possuem conhecimento acerca das deficiências em pessoas.

A deficiência visual, foco deste estudo, é acometida, conforme a OMS (2021), ao menos 2,2 milhões de pessoas no mundo.

Essa deficiência se manifesta quando uma doença ocular afeta o sistema visual e uma ou mais funções visuais (OMS, 2021). A Figura 1 apresenta o sistema visual. De uma forma resumida, o sistema é composto pelos globos oculares, os quais são interligados ao cérebro por meio do nervo óptico:

Figura 1: Sistema Visual



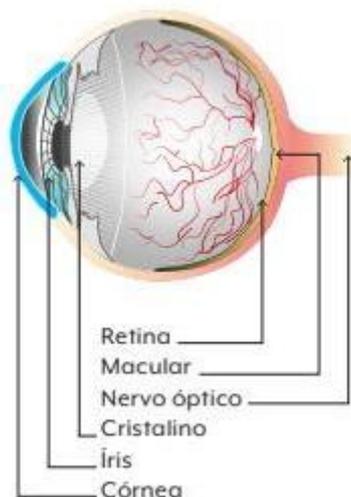
Fonte: OMS (2021, p. 5)

A Figura 2 apresenta a estrutura do globo ocular:

Figura 2: Globo ocular

Figura 2: Globo ocular

Figura 2: Globo ocular



Fonte: OMS (2021, p. 5)

Os raios de luz perpassam todos esses meios, iniciando pela córnea, uma lente externa ao globo ocular atravessa a pupila, passa pelo cristalino e é projetada na retina.

Assim como outras, a deficiência visual também pode se manifestar na forma congênita ou adquirida e, segundo Jaramilo-Cerezo, et al. (2022), ela é uma área de interesse da saúde pública e do atendimento clínico desde a gestação até a última infância, uma vez que impacta no desenvolvimento das crianças, nas quais ela se manifesta, gerando desvantagens no processo educacional, na independência, na aprendizagem. Conforme os autores, essa população apresenta maior frequência de internamentos e mortalidade em todos os países. No Brasil, todas as crianças que nascem realizam o teste do olhinho, para que possam ser diagnosticadas precocemente alterações que podem causar obstrução no eixo visual e possível cegueira¹.

A deficiência visual está dividida em duas categorias, a baixa visão e a cegueira. De acordo com a OMS, a baixa visão engloba dois grupos, conforme a melhor acuidade visual corrigida no melhor olho: deficiência visual moderada entre 20/200 e 20/60; e deficiência visual grave, entre 20/400 e 20/200. A cegueira se refere a casos com acuidade visual menor que 20/400 e às pessoas que apresentam

¹ Disponível em: <https://sbp.com.br> Acesso em 20 abr. 2022.

alterações graves ou totais no sistema visual e afetam a capacidade de perceber cor, forma, tamanho, distância, posição ou movimento. A Figura 3 apresenta a classificação da deficiência visual:

Figura 3: Classificação da Deficiência Visual

Categoria		Acuidade visual no olho melhor	
		Pior que:	Igual ou melhor que:
Deficiência visual leve		6/12	6/18
Deficiência visual moderada		6/18	6/60
Deficiência visual grave		6/60	3/60
Cegueira		3/60	
Deficiência visual de perto		N6 ou M 0,8 a 40cm	

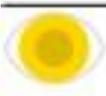
Fonte: OMS (2021, p. 11)

A acuidade visual é uma das funções visuais e refere-se à capacidade de ver detalhes claramente, independente da distância do objeto. É utilizada em muitas situações cotidianas, como a leitura do conteúdo escrito pelo professor na lousa, a identificação das placas de sinalização, reconhecer pessoas, praticar alguma atividade desportiva. Também é utilizada para perto, como para a leitura e a escrita, a seleção de objetos pequenos, o uso de computadores, entre tantas outras atividades.

Além da acuidade visual, outras funções visuais têm importante papel na ação de perceber as informações por meio da visão, entre elas, a percepção das cores, a qual permite diferenciar objetos conforme tamanho, formas, entre outras. A percepção da profundidade se dá por meio da visão estereopsia/binocular, que permite avaliar distâncias e a velocidade de aproximação dos objetos, encher recipientes com líquidos e passar linha em uma agulha. Nas situações de pouca luz, a sensibilidade ao contraste possibilita a distinção de um objeto do seu plano de fundo, distinguindo

os diferentes tons de cinza. A visão central e periférica permite às pessoas a locomoção em segurança, identificando os obstáculos e os movimentos que acontecem na sua visão lateral (OMS, 2021).

Figura 4: Causas da Deficiência Visual

	<p>Degeneração macular relacionada com a idade</p> <p>Danos na parte central da retina responsável pela visão detalhada, que levam a manchas escuras, sombras ou distorção da visão central. O risco de desenvolver degeneração macular aumenta com a idade.</p>
	<p>Catarata</p> <p>Nebulosidade na lente do olho, levando a uma visão cada vez mais desfocada. O risco de desenvolver catarata aumenta com a idade.</p>
	<p>Opacidade da córnea</p> <p>Um conjunto de condições que causam cicatrizes ou turvamento na córnea. A opacidade é mais comumente causada por lesão, infecção ou deficiência de vitamina A em crianças.</p>
	<p>Retinopatia diabética</p> <p>Danos nos vasos sanguíneos da retina resultando em vazamento ou bloqueio. A perda da visão ocorre mais comumente devido ao inchaço na parte central da retina, que pode levar a problemas de visão. Vasos sanguíneos anormais também podem crescer a partir da retina, podendo sangrar ou causar cicatrizes na retina levando à cegueira.</p>
	<p>Glaucoma</p> <p>Dano progressivo do nervo óptico. Inicialmente, a perda da visão ocorre na periferia e pode progredir para grave deficiência visual (conhecido como glaucoma de ângulo aberto, o tipo mais comum e geralmente referido neste relatório).</p>
	<p>Erros refractivos</p> <p>Devido a uma forma ou comprimento anormal do globo ocular, a luz não foca na retina, resultando em visão desfocada. Existem vários tipos de erros refractivos, os mais comumente mencionados neste relatório são:</p> <ul style="list-style-type: none"> ... Miopia - dificuldade em ver objectos ao longe (mapa); ... Presbiopia - dificuldade em ver objectos ao perto com o avançar da idade (ou seja, após os 40 anos).
	<p>Tracoma</p> <p>Causado por uma infecção bacteriana. Após muitos anos de infecções repetidas, os cílios podem vir para dentro (conhecido como triquiasis), o que pode levar a cicatrizes na córnea e, em alguns casos, cegueira.</p>

Fonte: OMS (2021, p. 11).

A Figura 4 apresenta, resumidamente, algumas das doenças oculares que podem causar a deficiência visual, baixa visão ou cegueira.

Os autores Jaramillo-Cerezo, et al. (2022) apresentam, de maneira mais detalhada, a classificação etiológica de baixa visão e cegueira em crianças, conforme a Figura 5:

Figura 5: Classificação etiológica de baixa visão e cegueira

Tabla 2. Clasificación etiológica de baja visión y ceguera en niños

Enfermedad hereditaria	Enfermedad cromosómica, mitocondrial, autosómica dominante, autosómica recesiva, ligada al X, inespecífica; incluye albinismo, distrofia macular, retinitis pigmentosa, enfermedad de Stargardt y distrofia de córnea
Factor intrauterino	Rubeola, toxoplasmosis, drogas o alcohol, catarata congénita, nistagmo, hipoplasia del nervio óptico, coloboma, microftalmos y aniridia
Factor perinatal o neonatal	Encefalopatía hipóxico-isquémica (ceguera cortical), retinopatía del prematuro, conjuntivitis neonatal (<i>oftalmia neonatorum</i>)
Factor posnatal en lactantes y niños	Déficit de vitamina A, sarampión, neoplasias, traumas oculares, degeneración miópica, glaucoma, desprendimiento de retina, opacidad corneal, errores refractivos, ambliopía

Fonte: Jaramillo-Cerezo et al. (2022, p. 30)

A Figura 6 apresenta a etiologia da deficiência visual, segundo sítio anatômico:

Figura 6: Deficiência visual e sítio anatômico

Tabla 3. Etiología de la discapacidad visual según el sitio anatómico

Globo ocular	Ptisis <i>bulbi</i> , anoftalmos, microftalmos, buftalmos, enucleación, otra
Córnea	Estafiloma, cicatriz, queratocono, distrofia, leucomas
Cristalino	Catarata, afaquia, otra
Úvea	Aniridia, coloboma, uveitis, otra
Retina	Distrofia, albinismo, retinopatía del prematuro, retinoblastoma, otra
Nervio óptico	Atrofia, hipoplasia, glaucoma, otra
Globo de apariencia normal	Error refractivo, ambliopía, ceguera cortical, nistagmo idiopático

Fonte: Jaramillo-Cerezo et al. (2022, p. 30)

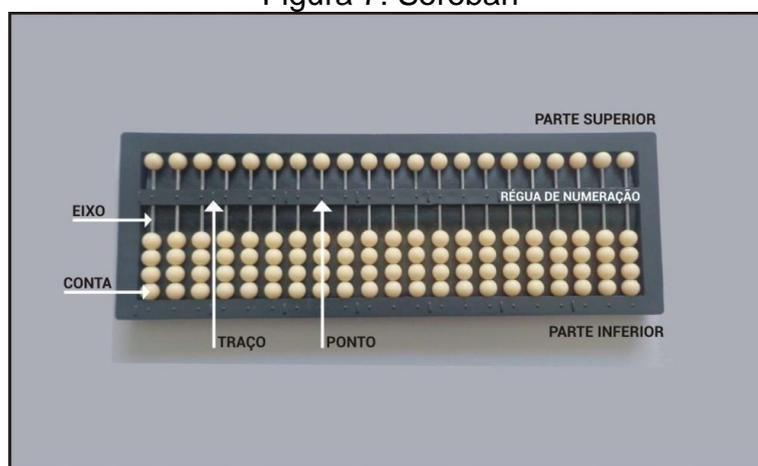
As pessoas com cegueira necessitam de atendimento complementar que as auxiliem para a execução de atividades cotidianas. Na área da Educação, esse atendimento é realizado pela Educação Especial, por meio de Salas de Recursos Multifuncionais específicas para esta área ou em Centros de Atendimento Educacional Especializado. Os serviços ofertados são (PARANÁ, 2018, p. 2):

- Educação precoce para crianças com deficiência visual;
- Ensino do Sistema Braille;
- Ensino das técnicas do cálculo do Soroban;
- Orientação e Mobilidade em contextos escolares e não escolares;
- Práticas educativas para uma vida independente;
- Ensino do uso e funcionalidade de recursos ópticos e não ópticos;
- Uso de tecnologias assistivas e usabilidade e funcionalidade da informática acessível;

- Orientação e trabalho colaborativo entre professor especialista e professor da escola comum.

Entre esses serviços prestados pela Educação Especial para os estudantes com deficiência visual, destaca-se, nesta pesquisa, por abordar a TEDA em Matemática e a cegueira, e por ser ele a ferramenta utilizada pelos estudantes cegos para a realização de cálculos matemáticos. A sua apresentação se faz necessária para o entendimento nas discussões dos resultados. A Figura 7 apresenta a sua estrutura:

Figura 7: Soroban



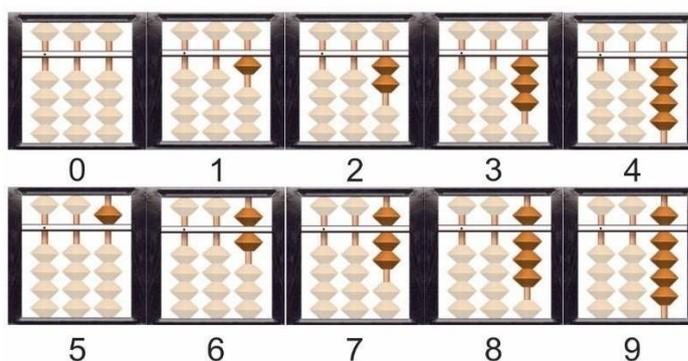
Fonte: Viginheski (2017)

O soroban é dividido em duas partes no sentido horizontal por uma régua de numeração, a parte superior e a parte inferior. Ao longo de sua estrutura estão dispostos eixos verticais, nos quais existem quatro contas na parte inferior e uma conta na parte superior. Na régua de numeração existem traços que separam os eixos em classes (a cada três eixos) e pontos que indicam as ordens. Cada um dos eixos representam as ordens do Sistema de Numeração Decimal. Dessa forma, o primeiro eixo da direita para a esquerda é o eixo das unidades. Nele, as contas da parte inferior têm o valor de uma unidade e a conta da parte superior tem o valor de cinco unidades. O segundo eixo, da direita para a esquerda, é o eixo das dezenas. Da mesma forma que para a unidade, na parte inferior, cada conta representa uma dezena ou dez unidades, e a conta da parte superior, cinco dezenas ou cinquenta unidades. No terceiro eixo, o das centenas, as contas da parte inferior valem uma centena ou cem unidades, e a conta da parte superior equivale a cinco centenas ou quinhentas

unidades. E assim sucessivamente, para os outros eixos localizados à esquerda da centena. O soroban permite o registro de números e as operações entre eles, como a adição, a subtração, a multiplicação, a divisão, a potenciação, a radiciação, entre outras (VIGINHESKI, 2017).

O registro de números se dá pela aproximação das contas, tanto da parte superior como da parte inferior, da régua de numeração. A Figura 8 apresenta o registro dos números de 0 a 9 no soroban:

Figura 8: Registro de números no soroban



Fonte: Viginheski (2017)

A realização de operações no soroban exige dos usuários conhecimentos relacionados ao Sistema de Numeração Decimal, entre eles a base decimal e o valor posicional, além do domínio dos fatos numéricos da soma, da subtração e da multiplicação.

2.3. O PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM E A TEORIA HISTÓRICO CULTURAL

Segundo a Teoria Histórico-Cultural, proposta por Vygotsky, os conceitos científicos ensinados na escola foram elaborados pela humanidade ao longo da sua história e sistematizados nas várias áreas do conhecimento. Os signos, entre eles, a linguagem, os sistemas de numeração, as técnicas mnemônicas, os sistemas simbólicos algébricos e outros, somados às ferramentas, constituem-se como elementos mediadores no processo de aprendizagem.

Destaca-se que as ferramentas ou instrumentos orientam a ação externamente, enquanto os signos orientam a ação internamente, por meio das operações psíquicas. De acordo com Vygotsky (1998, p. 54): “[...] o uso dos signos conduz os seres humanos a uma estrutura específica de comportamento, que se destaca do desenvolvimento biológico e cria novas formas de processos psicológicos enraizados na cultura”. Assim, signos e ferramentas, ao mediar a ação do homem, contribuem para o desenvolvimento das funções psicológicas superiores. Essas funções referem-se a capacidades mentais como a linguagem, a memória, a atenção, o raciocínio, entre outras. As funções FPS se formam e desenvolvem por meio de conceitos.

O processo dialético entre o homem, a ação e os instrumentos na elaboração do conhecimento e a interação social contribuem para a formação dos conceitos, ou seja, os conceitos são elaborados por um sistema determinado pelas ações, em conjunto com as operações, e são considerados para Vygotsky (2007) fatores determinantes para o desenvolvimento do pensamento.

Vygotsky (2007) classifica os conceitos em dois grupos, os conceitos espontâneos e os conceitos científicos. A diferença entre os dois grupos não diz respeito ao conteúdo, e sim ao processo de formação. Os conceitos espontâneos são elaborados pela pessoa em diferentes situações cotidianas, desde a infância, na interação com outras pessoas, outros objetos, fatos, fenômenos, e formam as estruturas para o desenvolvimento das funções psicológicas superiores, entre elas, a atenção, a percepção, a memória, o pensamento, a linguagem. Já os conceitos científicos são os conceitos que foram sistematizados cultural e historicamente pela humanidade e são transmitidos intencionalmente, e a sua internalização possibilita a formação de outros conceitos espontâneos. A partir disso, o teórico considera a aprendizagem uma atividade social, a partir da qual a criança, por meio das relações sociais, elabora conceitos espontâneos, os quais servirão de base para a elaboração dos conceitos científicos. Dessa forma, a aprendizagem tem início antes mesmo de a criança ingressar na escola e se dá por meio de dois níveis, o nível de desenvolvimento real e o nível de desenvolvimento potencial.

Vygotsky (2007) denominou o intervalo entre esses dois níveis como Zona de Desenvolvimento Proximal - ZDP, a qual pode ser compreendida com o processo de aprendizagem. Conforme Vygotsky (2007), esta zona pode ser vista como um intervalo entre o nível de desenvolvimento real, que é determinado pela capacidade

de resolver conflitos de maneira independente, e o nível de desenvolvimento potencial que é demarcado pela capacidade de solucionar os problemas com ajuda de uma pessoa mais experiente. Em outras palavras, o intervalo entre aquilo que a criança consegue realizar com independência e o que ela consegue realizar somente com a ajuda de uma outra pessoa.

A zona de desenvolvimento proximal pode definir funções que ainda não amadureceram, que estão em um processo de maturação, funções que irão amadurecer, que estão presentes dentro de um estado embrionário. Assim, o teórico considera que o aprendizado, ao criar ZDP, desperta processos internos de desenvolvimento, realizados na interação e na cooperação com outras pessoas e, quando internalizados, resultam no desenvolvimento mental (VYGOTSKY, 2007).

O que se pode qualificar como nível de desenvolvimento real da criança é o nível mental, que acaba determinando o desenvolvimento completo, fazer tarefas que aprendeu a dominar, e assim fará sozinha, sem ajuda, desde atividades simples cotidianas, como por exemplo, conseguir amarrar seu próprio tênis (VYGOTSKY, 2007).

De acordo com Vygotsky (2007), para descobrir esta relação, dentro desse processo de desenvolvimento e a capacidade de aprendizagem, não bastará determinar o nível real necessário para descobrir o nível de desenvolvimento potencial desta criança. Este nível potencial é a capacidade que a criança terá ao desempenhar tarefas com ajuda de pessoas mais experientes, como colegas e professores.

Vygotsky (2007) afirma que o aprendizado irá impulsionar o desenvolvimento, e a escola possui um grande papel que se torna essencial no desenvolvimento do ser psicológico dos sujeitos que vivem em sociedade.

Nesse ponto, a crítica de Vygotsky (1998), em relação ao uso dos testes quantitativos para avaliar a inteligência das pessoas. Conforme o teórico, estes testes revelam somente o nível de desenvolvimento real da criança, não revelando as zonas de desenvolvimento proximal, as quais se constituem como indicativos do desenvolvimento intelectual. Da mesma forma, Rubinsten (2015) critica a necessidade do desenvolvimento de instrumentos para a avaliação cognitiva.

Para a avaliação de TEDA em Matemática, são utilizados testes específicos e padronizados de aritmética e testes neuropsicológicos, como a Escala de Inteligência Wechsler, o Teste de Lembranças Seletivas e Figuras Recorrente, o Teste de

Nomeação de Boston, o Teste de Desempenho Individual Peabody, entre outros (FERNANDES et al. 2018).

Rubsten (2015), entretanto, considera que o diagnóstico precoce de TEDA em Matemática pode ser facilitado pelas investigações baseadas na neurociência cognitiva, as quais identificaram várias características biológicas e cognitivas comuns nas pessoas que apresentam déficits no processamento numérico, assim como estas investigações também podem orientar o desenvolvimento de programas de intervenção específicos para os estudantes com esse transtorno.

3. OBJETIVOS

3.1. Objetivo Geral

- Investigar em professores que atuam na área da deficiência visual o seu entendimento sobre transtornos específicos de aprendizagem (TEDA) e a manifestação em estudantes cegos.

3.2. Objetivos Específicos

- Realizar levantamento bibliográfico sobre TEDA em Matemática e as dificuldades apresentadas pelos estudantes que têm esse transtorno;
- Identificar com os professores da Educação Especial que atuam na área da deficiência visual as dificuldades apresentadas pelos estudantes cegos na aprendizagem de conceitos matemáticos e a sua relação com TEDA em Matemática;
- Promover formação para os professores da área da deficiência visual sobre TEDA em Matemática.

4. MATERIAL E MÉTODOS

Esta pesquisa é de natureza aplicada e abordagem qualitativa. De acordo com Lüdke e André (1986), a pesquisa qualitativa apresenta alguns aspectos essenciais no processo do estudo, entre eles, os dados são coletados pelo pesquisador no ambiente escolhido para a investigação. Caracteriza-se por ser estudado e melhor compreendido a partir da predominância descritiva dos dados coletados, ter a ênfase maior no processo em relação aos resultados, ter o ponto central das investigações é o significado atribuído pelas pessoas aos objetos, ter a análise dos dados norteadas pelo processo indutivo. Dessa maneira, a abordagem qualitativa permitiu, no caso deste estudo, a análise dos resultados que a abordagem quantitativa, uma vez que nessa ocorre o isolamento das causas e dos efeitos, a quantificação dos fenômenos, a generalização das descobertas, a formulação de uma lei geral, entre outros (FLICK, 2009). Isso não significa que os dados quantitativos foram ignorados e, sim, foram sobrelevados por meio de uma análise aprofundada no processo no qual os resultados obtidos se formaram.

A estratégia de pesquisa que melhor atendeu aos objetivos propostos foi a pesquisa-ação. Esta estratégia é definida por Thiollent (1996, p. 14) como:

[...] um tipo de pesquisa social com base empírica que é concebida e realizada em estreita associação com uma ação ou com a resolução de um problema coletivo e no qual os pesquisadores e os participantes representativos da situação ou do problema estão envolvidos de modo cooperativo ou participativo.

O autor apresenta também as principais características desta estratégia de pesquisa, algumas das quais se fazem presentes neste estudo: i) existiu interação entre os pesquisadores e os participantes do estudo; ii) as dificuldades de aprendizagem em Matemática pelos estudantes cegos se constituíram como objeto de investigação; iii) o objetivo de buscar esclarecer os problemas identificados; e iv) o estudo abre possibilidades para a sua continuidade, no sentido em que a formação sobre TEDA em Matemática pode ser ofertada a outros profissionais envolvidos no processo educacional dos estudantes cegos, como psicólogos, psicopedagogos e professores que atuam em outras áreas da Educação Especial, além da deficiência visual.

Uma das características da pesquisa-ação é que ela se difere da maioria das estratégias de pesquisa, nas quais as etapas acontecem seguindo uma ordem cronológica. Na pesquisa-ação pode ocorrer oscilação entre as etapas, determinada pela dinâmica do relacionamento entre os pesquisadores e a situação pesquisada, entretanto, é possível planejar as etapas do seu desenvolvimento (GIL, 2017).

Em relação aos objetivos da pesquisa-ação, Gil (2017), Engel (2000) e Thiollent (1996) orientam que eles são desenvolvidos a partir das seguintes etapas: i) pesquisa preliminar ou fase exploratória; ii) problemática; iii) diretriz; iv) desenvolvimento de um plano de ação; v) implementação do plano de ação; e vi) análise e avaliação da implementação do plano de ação.

Fases que orientaram o planejamento:

4.1. A PESQUISA PRELIMINAR OU FASE EXPLORATÓRIA

Nesta primeira etapa da pesquisa, foram definidos o tema da pesquisa, os participantes e as suas expectativas, assim como identificados os problemas existentes no ambiente investigado e as ações necessárias para resolver esses problemas (THIOLLENT, 1996).

Antes do desenvolvimento do estudo, o projeto de pesquisa foi submetido ao Comitê de Ética e Pesquisa da Universidade Estadual de Maringá, o qual foi avaliado e aprovado por meio do Parecer nº 4.815.362, em 29 de julho de 2021.

A pesquisa preliminar foi desenvolvida em um município do estado do Paraná. Para a seleção dos participantes, foram utilizados como critérios: i) ser professor especialista na área da deficiência visual; ii) ter realizado o acompanhamento desses estudantes no ensino regular, na área de Matemática; e iii) ter assinado o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (ANEXO I). Assim, o estudo contou com a participação de cinco professoras especialistas, que desenvolviam suas funções profissionais em escola de ensino especializado para estudantes com deficiência visual. Duas delas eram professoras de uma Sala de Recursos Multifuncionais - SRM de uma escola municipal. As outras três professoras trabalhavam em um Centro de Atendimento Educacional Especializado na área da deficiência visual – CAEE-DV, mantido por uma instituição não governamental, conveniada com o governo do estado

do Paraná. A amostra representa aproximadamente 23% do total de professores que atuam na área neste município.

Quadro 1: Participantes da pesquisa preliminar:

PROFESSORA	FORMAÇÃO	TEMPO QUE ATUA NA ÁREA DA DEFICIÊNCIA VISUAL
P1	Pedagoga	21 anos
P2	Pedagoga	16 anos
P3	Pedagoga	7 anos
P4	Pedagoga e Educação Física (Licenciatura)	7 anos
P5	Pedagoga	26 anos

Fonte: Elaboração da pesquisadora

Os dados foram coletados por meio da entrevista semiestruturada, composta por um roteiro com sete questões que solicitavam às professoras o relato sobre como estudantes cegos atendidos por elas apresentavam TEDA em Matemática, quais eram as dificuldades na aprendizagem e no uso das habilidades acadêmicas, quais os procedimentos utilizados quando isso acontecia, se algum estudante cego havia sido diagnosticado com discalculia e qual era a sua concepção sobre TEDA, especificamente discalculia.

O fato de a pesquisa ter sido desenvolvida em um período em que as escolas estavam fechadas, pela necessidade de isolamento social para conter os avanços da pandemia causada pela COVID 19, utilizou-se do aplicativo Whatsapp para a realização das entrevistas. As professoras optaram por responder às questões por meio de texto escrito ou áudio.

Os resultados dessa etapa foram apresentados na forma de Comunicação Oral no Encontro Nacional de Ensino, Pesquisa e Extensão – ENEPE, em 2021 (APÊNDICE I), e recebeu o terceiro lugar, no 10º Prêmio Científico Unoeste (ANEXO II).

4.2. A PROBLEMÁTICA

A problemática que levou ao desenvolvimento deste estudo surgiu a partir da necessidade de investigar como os professores concebem os TEDA, em específico o que envolve prejuízo na área de Matemática, de que forma pode se manifestar em

estudantes cegos e como podem auxiliar os professores do ensino regular no surgimento das dificuldades de aprendizagem em Matemática, uma vez que os estudos nessa área são escassos.

Assim, o problema instigador do estudo se dá por meio da pergunta: Qual é a compreensão que os professores que atuam na área da deficiência visual têm sobre transtornos específicos de aprendizagem (TEDA) e a manifestação em estudantes cegos?

4.3. A DIRETRIZ

Os dados coletados na pesquisa preliminar sustentam a diretriz para o estudo: formação para professores sobre TEDA em Matemática e estudantes cegos podem contribuir para que os professores compreendam esse transtorno, de maneira a auxiliar na identificação das dificuldades de aprendizagem e se elas estão ou não relacionadas à TEDA; orientar os professores do ensino regular e familiares; e realizar encaminhamentos a outros profissionais envolvidos no processo educacional, quando necessário.

4.4. DESENVOLVIMENTO E IMPLEMENTAÇÃO DO PLANO DE AÇÃO

Como os resultados da pesquisa preliminar apontaram, entre outros encaminhamentos, a necessidade de promover formação sobre TEDA para os professores que atuam na Educação Especial, na área da deficiência visual, visto que são eles que orientam os professores do ensino regular sobre o processo de ensino e aprendizagem para estudantes cegos, e a identificação de TEDA o mais precocemente possível, nessa etapa da pesquisa foi elaborado um projeto de extensão para a formação desses professores, constituindo a produção técnica desta pesquisa, com uma carga horária de 16h, distribuídas da seguinte forma:

- I Etapa: 4h presenciais;
- II Etapa: 8h não presenciais;
- III Etapa: 4h presenciais.

A formação foi conduzida pela orientadora deste estudo, a qual também atuava profissionalmente no CAEE-DV, e contemplou discussões com as professoras participantes sobre:

- Dificuldades de aprendizagem que os estudantes cegos apresentam na disciplina de Matemática;
- Causas dessas dificuldades;
- De que forma os professores da Educação Especial têm auxiliado os professores do ensino regular e os alunos para a superação dessas dificuldades;
- Apresentação e discussão de casos;
- Apresentação do TEDA em Matemática: conceito, sintomas e intervenção;
- Discussões sobre o ensino de conceito de número e operações fundamentais por meio do soroban para os estudantes cegos e relações com os sintomas das pessoas que apresentam TEDA em Matemática.

A proposta foi apresentada para a direção do CAEE-DV e, após a sua aprovação, selecionou-se os professores para esta etapa da pesquisa. Os critérios de inclusão utilizados foram: i) ser professor do CAEE-DV; ii) querer participar da formação; e iii) assinar o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

O CAEE-DV, localizado em um município do interior do estado do Paraná, conta com 15 professores, 2 são de Educação Física, 2 de Artes, 1 de Música, 1 de Informática e os outros 9 são professores regentes. Atende 134 alunos, entre cegos e baixa visão. O Quadro 2 apresenta as participantes desta etapa da pesquisa:

Quadro 2: Participantes da etapa

PROFESSORA	FORMAÇÃO	TEMPO QUE ATUA NA ÁREA DA DEFICIÊNCIA VISUAL
P6	Pedagogia e Letras	27anos
P7	Pedagogia e Educação Física (Licenciatura)	8 anos
P8	Artes	6 anos
P9	Pedagogia	8 anos
P10	Pedagogia	8 anos
P11	Educação Física (Licenciatura) e Artes	6 anos
P12	Pedagogia	27 anos

Fonte: Elaboração da pesquisadora

Foram utilizados como instrumentos para a coleta de dados registros escritos, realizados no momento da formação, gravação de áudio (no encontro presencial) e imagens fotográficas. Os dados coletados foram armazenados em um banco de dados, criado especificamente para esta pesquisa, de acesso restrito aos pesquisadores.

4.5. ANÁLISE E AVALIAÇÃO DA PESQUISA PRELIMINAR E DO PLANO DE AÇÃO

Os dados coletados na pesquisa preliminar e no desenvolvimento do plano de ação foram examinados por meio da análise da conversação, com foco no contexto em que eles foram coletados e suas interpretações, com o objetivo de identificar nessa amostra concepções sobre discalculia e dificuldades matemáticas em estudantes cegos, mecanismos utilizados para a superação dessas dificuldades e a repercussão no processo de ensino e aprendizagem de Matemática para esses estudantes.

Ao final da formação foi proposto às participantes um questionário composto por quatro questões abertas, relacionadas a: i) contribuições das discussões sobre TEDA para o desenvolvimento do trabalho na área da deficiência visual (cegueira); ii) pontos positivos e negativos da formação; iii) dúvidas que ficaram sobre a temática abordada; e iv) interesse pela continuidade das discussões, envolvendo outros transtornos.

A partir das orientações de Flick (2009), foram utilizados como procedimentos para a análise dos dados: i) a transcrição integral dos dados coletados na entrevista e na formação para as professoras; ii) a identificação de episódios e a seleção de elementos para a análise; iii) o estabelecimento de categorias de análise, entre elas, concepções das professoras sobre discalculia, dificuldades apresentadas pelos estudantes cegos na aprendizagem matemática, procedimentos utilizados para resolver essas dificuldades; e iv) a elaboração do relatório da pesquisa.

5. ADERÊNCIA

O produto desenvolvido está de acordo com a área da educação e da saúde - Práticas e saberes na atuação interdisciplinar, promoção e inovação para saúde, além de possuir aderência perante a linha de pesquisa: Estratégias interdisciplinares em inovação e a promoção da saúde.

6. IMPACTO

A proposta do programa representa um alto impacto na saúde e na educação dos colaboradores, se aplicada de forma correta.

7. APLICABILIDADE

A proposta apresenta alta aplicabilidade para o contexto corporativo.

8. INOVAÇÃO

Trata-se de uma produção com médio teor inovativo, por se tratar de uma combinação de conhecimentos que podem avaliados como pré-estabelecidos.

9. COMPLEXIDADE

Produção com alta complexidade, por seu desenvolvimento necessitar de uma sinergia de diferentes tipos de conhecimento e interação de múltiplos autores.

10. PRODUTOS ESCOLHIDOS E RESULTADOS

A produção técnica desta pesquisa, Formação Docente sobre TEDA em Matemática, foi elaborada a partir dos resultados do estudo preliminar, o qual passa a ser descrito e discutido a seguir.

10.1. RESULTADOS DA PESQUISA PRELIMINAR

Após a seleção das participantes para essa etapa da pesquisa e o consentimento da sua participação por meio da assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, entramos em contato com elas por meio do aplicativo Whatsapp, para o envio das questões a serem respondidas. Para a análise dos dados e discussões dos resultados, eles foram apresentados em três categorias, sendo elas: i) concepções das professoras sobre discalculia; ii) dificuldades apresentadas pelos estudantes cegos na aprendizagem matemática; e iii) procedimentos utilizados para resolver essas dificuldades

10.1.1. Concepções sobre a discalculia

Uma das primeiras questões solicitadas às professoras participantes referia-se ao conceito da discalculia. Respostas obtidas:

Dificuldade na leitura e composição de números, troca de sinais matemáticos, dificuldade de abstração. (P1)

Eu entendo que seja uma dificuldade em perceber sinais, quantidades, entender operações, coisas desse tipo. (P2)

Eu não vou pesquisar no Google, mas eu entendo que discalculia seja uma dificuldade para fazer cálculo. (P3)

Discalculia é um transtorno de aprendizagem que implica na concepção e conceituação de as pessoas entender os números e refletir sobre suas representações. (P4)

Transtorno ou distúrbio de aprendizagem específico que afeta as habilidades matemáticas. (P5)

As respostas revelam que as professoras entendem a discalculia como dificuldades relacionadas à compreensão do conceito de número e cálculos matemáticos, entretanto, não especificam a origem dessa dificuldade, se existe relação com procedimentos de ensino utilizados pelos professores, se há outros

fatores que interferem na aprendizagem ou se os fatores são inerentes ao próprio indivíduo. As professoras P4 e P5 sinalizaram em suas respostas as palavras transtorno e distúrbio. Essa concepção sobre discalculia se aproxima ao que o DSM V (APA, 2014) apresenta como critério para o diagnóstico dos TEDA. Assim, considera-se que essas professoras têm um conhecimento superficial sobre TEDA e não sobre a discalculia.

Resultados semelhantes foram encontrados por Dias, Pereira e Borsel (2013). Os pesquisadores aplicaram um questionário a 63 professores do ensino fundamental na região metropolitana do Rio de Janeiro, com questões específicas sobre TEDA em Matemática, utilizando o termo discalculia para identificar esse transtorno. Dos participantes da sua pesquisa, 45% informaram desconhecer a discalculia e aproximadamente 13% declararam ser capazes de identificar um caso de suspeita de discalculia. Do total de participantes, 25 associaram em suas respostas a discalculia como dificuldade ou distúrbio do processamento dos conceitos matemáticos em geral, 11 associaram especificamente à compreensão e manipulação do conceito numérico e outros professores, em número não expressivo, relacionaram a discalculia a distúrbios gerais de aprendizado, lesão neurológica ou dislexia. Os pesquisadores afirmam, ainda, que a discalculia não é abordada na graduação, diferente de outros transtornos, como a dislexia, por exemplo.

10.1.2. Dificuldades apresentadas pelos estudantes cegos na aprendizagem matemática

Na entrevista, as professoras declararam não terem atendido, ao longo da sua atuação profissional, estudantes cegos que foram diagnosticados com TEDA em Matemática. O DSM V destaca que:

As dificuldades de aprendizagem não podem ser explicadas por deficiências intelectuais, acuidade visual ou auditiva não corrigida, outros transtornos mentais ou neurológicos, adversidade psicossocial, falta de proficiência na língua de instrução acadêmica ou instrução educacional inadequada (APA, 2014, p 67).

Em relação ao estudante cego, as dificuldades de aprendizagem em Matemática apresentadas são comuns às pessoas que apresentam TEDA nessa área.

Podem não se tratar de TEDA, especificamente, mas por meio do processo de ensino, com adaptações necessárias podem receber as informações por outros canais de recepção, diferentes à visão, e assim aprender. A professora P2 destacou existir dificuldade em realizar uma avaliação diagnóstica em estudantes que enxergam, e isso se acentua mais quando se trata de avaliar crianças com alguma deficiência sensorial.

Todas as professoras afirmaram que os estudantes cegos apresentam dificuldades de aprendizagem em Matemática. Para elas, estas dificuldades estão presentes desde o início de sua escolaridade e dizem respeito a problemas como dificuldades para raciocinar logicamente, a falta de atenção e de concentração, a falta de pré-requisitos para a aprendizagem dos diferentes conceitos matemáticos como o cálculo mental, a memorização da tabuada e, também, a falta de materiais específicos. Destacam-se algumas respostas das professoras sobre estas dificuldades:

Inicialmente, vejo a dificuldade em diferenciar letra e número, uma vez que na pontuação braile os pontos utilizados são os mesmos das letras acrescidos apenas do sinal de número. Pelo fato de o soroban ser um instrumento que exige um grau de abstração bem significativo (quatro contas valem 1 e uma vale 5), apresentam dificuldades para diferenciar esses valores. Na realização dos cálculos também apresentam dificuldades tanto no manuseio quanto no cálculo mental em si. Mas como vejo que, pela faixa etária dos alunos que atendo é a fase de aprendizagem (primeira etapa do fundamental) essas dificuldades fazem parte do processo. (P1)

Percebo maior dificuldade quando não é trabalhado questões básicas de conceitos, daí apresentam dificuldade. Normalmente não gostam de trabalhar com soroban, então, eu percebo quando trabalhado bastante cálculo mental as questões de material concreto, aumentam a facilidade. (P2)

Concepção de conceitos, interpretação para a resolução de problemas, noções lógicas por não serem visuais e pela ausência de alguns materiais que proporcionam tal noção. (P4)

Os relatos evidenciam que as dificuldades de aprendizagem em Matemática apresentadas pelos estudantes cegos podem ser resolvidas por meio de encaminhamentos metodológicos e o uso de recursos didáticos que atendam às suas necessidades. Segundo a teoria da Vygotsky (2007), a aprendizagem é mediada pelo uso dos signos, como a linguagem, os sistemas de numeração, as técnicas mnemônicas, os sistemas simbólicos algébricos, os esquemas, os mapas, entre outros. Essa mediação interfere no desenvolvimento das funções psicológicas superiores, entre elas, a atenção voluntária, a memória, a abstração, a comparação,

a diferenciação e, assim, entende-se que as dificuldades de aprendizagem podem ser amenizadas ou até mesmo eliminadas, por meio de metodologias de ensino diferenciadas e a adoção de medidas para os demais fatores que podem interferir na aprendizagem, como os socioculturais, os emocionais e outros.

10.1.3. Procedimentos utilizados para resolver as dificuldades de aprendizagem dos estudantes cegos em Matemática

Sobre os procedimentos utilizados pelas professoras para os estudantes cegos que tinham dificuldades acentuadas na aprendizagem de Matemática foram citados:

Material concreto, geralmente, material dourado juntamente com o soroban. (P1)

Material concreto manipulável. (P2)

Atividades de raciocínio lógico, atenção, tabuada usando material. (P3)

Acompanhamento com profissional da área DV no CAEE-DV, assim como na escola de ensino regular, a sugerir adaptações aos professores de matemática, adaptações de materiais, intervenções pedagógicas. (P5)

Trabalhar com jogos específicos na dificuldade de cada um. (P6)

As respostas revelam consenso entre as professoras sobre a importância do uso do material manipulável como uma solução para as dificuldades de aprendizagem em Matemática pelos estudantes cegos. De acordo com ensinamentos de Galperin (2009, p. 65), o qual elaborou uma teoria sobre a formação da ação por meio de etapas, a imagem mental resulta da ação do estudante sobre o objeto do conhecimento: “nas imagens sensoriais e abstratas encontram-se o mundo objetivo; nelas se encerra todo nosso conhecimento sobre o mundo. Portanto, o problema da formação das imagens é, em primeiro lugar, um problema de como se formam nossos conhecimentos”. Para Galperin (2009), a orientação no processo de ensino deve promover uma forma adequada de ação, que utilize uma forma material para representar essa ação, transformando-a de ação externa em ação interna.

Para tanto, o conhecimento do professor sobre o nível de desenvolvimento real do estudante é de fundamental importância, bem como constatar se existem lacunas no processo de aprendizagem ou quais conhecimentos não foram consolidados ainda, numa perspectiva de criar zonas de desenvolvimento proximal.

As professoras P1 e P2 mencionaram dificuldades de aprendizagem dos estudantes cegos para o uso do soroban. Considera-se pertinente exemplificar, a

questão da zona de desenvolvimento proximal. Um estudante pode, ao realizar a soma entre 23 e 12, registrar a resposta como 38 no soroban, o que não significa, necessariamente, que ele não sabe somar, e sim que a operação da soma ainda não está consolidada. Isso porque, na soma no soroban, a segunda parcela é somada à primeira, que já está registrada. Na realização correta dessa operação no soroban, ao somar 3 mais 2, o estudante resgata da memória o resultado desse fato numérico, 5, registra-o no soroban e apaga o 3. Se ele, por algum motivo, não apagar o 3, obterá como resultado 8, o que o levará ao resultado equivocado da soma. O professor, ao atuar de forma a desenvolver zonas de desenvolvimento proximal, identifica esse problema e orienta o estudante a transformar esse conhecimento potencial em conhecimento real.

Segundo Galperin (2009), além de ser orientado pela mediação, o processo de ensino precisa passar por três etapas, para que o conceito seja internalizado. São elas: a etapa da formação da ação no plano material ou materializado; a formação da ação no plano da linguagem externa; e a formação da ação no plano mental.

Quando as professoras sugerem a utilização de materiais concretos ou manipuláveis, referem-se à primeira etapa, proposta por Galperin (2009). Nela, o estudante tem o contato direto com a realidade. Para o ensino, o professor faz uso de objetos e, no caso deles extrapolarem os limites do conhecimento sensorial, faz uso da sua representação, mantendo as características essenciais dos objetos. Essa ação sobre os objetos se transforma em linguagem externa, característica da segunda etapa de ensino. Nela, a ação se separa dos objetos ou da sua representação e transforma-se em raciocínio sobre eles, expresso de forma verbal, oral ou escrita. E, por fim, a etapa mental acontece quando a comunicação verbal se transforma em linguagem interna, proporcionando aos estudantes novos meios para o pensamento.

A partir disso, destacamos que a utilização dos materiais manipuláveis é o primeiro passo no processo de ensino de Matemática, entretanto, não pode se limitar a isso. É preciso avançar nas etapas para que os conceitos ensinados sejam consolidados pelos estudantes e possam ser utilizados em outros contextos, diferentes aos contextos escolares.

A partir do exposto, os resultados da pesquisa preliminar revelam que as professoras participantes desta etapa apresentam um conhecimento superficial sobre TEDA e não conhecem a discalculia. Afirmam também que os estudantes cegos

apresentam dificuldades de aprendizagem em Matemática, e que o uso de materiais manipuláveis soluciona os TEDA.

10.2. PROJETO DE EXTENSÃO: FORMAÇÃO SOBRE TEDA PARA PROFESSORES QUE ATUAM NA ÁREA DA DEFICIÊNCIA VISUAL

Nesta etapa do estudo, aconteceu a formação sobre TEDA em Matemática para os professores que atuavam no CAEE-DV. Na formação, foram discutidas com as professoras as dificuldades de aprendizagem que os estudantes cegos apresentam em matemática, com base em dois casos expostos pelas professoras. As Figuras 9 e 10 mostram dois momentos da formação:

Figura 9: Formação com professoras - 1



Fonte: Acervo próprio

Figura 10: Formação com professoras - 2



Fonte: Acervo próprio

10.2.1 Dificuldades de aprendizagem que os estudantes cegos apresentam em Matemática, segundo as professoras que participaram da formação

Entre as professoras que participaram da formação, uma tinha baixa visão congênita, ela foi uma das primeiras que se manifestou, relatando a sua experiência como estudante com deficiência visual. A educadora comentou que tinha muita dificuldade em Matemática, principalmente na compreensão dos problemas matemáticos e entender as explicações dos professores, pois, segundo ela:

As dificuldades maiores eram conseguir compreender a explicação do professor, com deficiência visual, com 30, 35 alunos, precisa de um auxílio, de uma auxílio para você aprender, porque a Matemática por si só não é fácil. Dificuldade de pegar conteúdo pro professor, toda conta eu ficava na dúvida de como chegava no resultado, porque ele apresentava no quadro a explicação, e uma parte eu enxergava e outra não, então essa questão do professor trazer o conteúdo pra mais perto do aluno com deficiência visual. Porque querendo ou não matemática é fórmula, é aquilo que vai ter levar aquele resultado, falta essa interação. Levar o conteúdo mais perto mesmo, se tivesse mais voz ativa, essa interação do aluno com deficiência com o professor, com voz mais ativa, colocando a dificuldade enfrentada no dia a dia, eu teria aprendido mais, eu poderia ter atendido, quem sabe hoje poderia ser uma área que eu poderia estar atuando, mas hoje em dia eu não vejo matemática com tanto amor assim, mas eu sei a importância que ela tem pra gente, mas seria importante ter a matemática na realidade com o aluno com deficiência. Com um material que pudesse entender a ver como chegou naquele resultado. Só escrever no quadro, só falar não é tão válido para o aluno com deficiência, precisa de um material mais pegável. Eu tenho mais dificuldade porque eu não tive tanta acessibilidade, o professor ia na frente, explicava, também num contexto geral o professor falava e ele não poderia dar uma explicação apenas para mim... Ele tinha que trabalhar com vários alunos, cada um com suas limitações, seus problemas, e eu tinha que desenvolver. Matemática são operações, fórmulas que ela vai entregar um resultado. O professor explicar só na frente, sem ser próximo de mim, distante, só na oralidade (P13).

O depoimento confirmou o que as professoras relataram, tanto na pesquisa preliminar como durante a formação, que os estudantes com deficiência visual têm sim dificuldades de aprendizagem em Matemática, entretanto, se os professores utilizassem metodologias de ensino diferentes à aula expositiva, com o uso de recursos didáticos adaptados, esses estudantes conseguiriam apropriar-se dos conceitos científicos ensinados na escola. A educadora destaca, ainda, sobre a importância de o professor promover a participação do estudante cego nas aulas, que

atitudes como essas contribuem para que as dificuldades de aprendizagem em Matemática diminuam.

Outras professoras que participaram da pesquisa preliminar também fizeram comentários semelhantes, que os estudantes cegos apresentam dificuldades em Matemática, que estão relacionadas à formação insuficiente do professor para o ensino de Matemática para alunos com qualquer deficiência, à falta de materiais adaptados e ao uso de metodologias de ensino que não atendem às necessidades do estudante cego. A professora P10 declarou que:

A didática é a mesma, e o aluno que está em um ano mais avançado, acaba se perdendo. Sempre os mesmos professores para as mesmas salas. A gente cresce, os pais, sempre vão falando que a Matemática é algo ruim. Para uma deficiente visual deve ser muito pior. (P10).

Para Shimazaki e Pacheco (2012), as dificuldades de aprendizagem podem ser originadas por fatores intraescolares, como a formação docente de forma precária, o esvaziamento dos conteúdos, os procedimentos de ensino utilizados pelos professores, o distanciamento das práticas sociais cotidianas e as extraescolares, relacionadas às condições socioeconômicas da família do estudante, ao baixo nível de letramento dos familiares, entre outros.

Ao serem questionadas sobre as causas das dificuldades dos estudantes cegos em matemática, obteve-se algumas respostas:

Emocional. O emocional pode causar grande dificuldade de ensino, sequelas matemáticas. O que aprendeu em Matemática, foi o que o emocional foi trabalhando. Chegava ao ponto de não querer ir pra sala da aula, mas foi orientada por uma professora que ajudou a tirar o bloqueio, e lidando com o emocional, e mostrando outro lado da Matemática (P6)

A família. A forma que a família direciona a matemática ao aluno. Como os pais sempre dizem, vocês vão ver na escola como é aprender matemática. Podem ter pais excelentes em Matemática, até mesmo muito mais básica, mas não ter o apoio, só consegue aprender na escola. Não sabiam repassar, sabedoria, paciência. Já era tido como incapaz. Tirar dúvidas era difícil, porque gerava medo, porque muitas vezes revela um bloqueio (P8).

A resposta da professora P6 valida a importância desta pesquisa também para a área da Saúde. No caso da aluna, a professora contribuiu para que o seu problema emocional possa ter sido resolvido naquele momento, entretanto, existem casos que

necessitam de intervenção de outro profissional, como no caso do psicólogo, por exemplo, para auxiliar na superação dos problemas relacionados às questões emocionais. Um psicólogo pode apresentar uma visão de fora, um olhar de estudo, que poderá analisar a situação de forma totalmente diferente e, assim, criar outras formas para que os problemas apresentados possam ser resolvidos. Com esse acompanhamento psicológico, poderá ser diagnosticado um possível quadro depressivo, se o sujeito está ansioso ou não, e até mesmo facilitar a relação do professor com seu aluno, incentivando o poder da escuta e da fala, para que assim o crescimento do vínculo seja cada vez maior e possibilite mais resultados satisfatórios para ambos os lados.

Quando o tema TEDA foi introduzido na reunião, as participantes foram questionadas se na graduação ou na pós-graduação tiveram disciplinas que abordaram este tema. As professoras que fizeram Pedagogia responderam que sim, de maneira bem superficial, que se tratava de um transtorno que causava prejuízo nas habilidades acadêmicas em Matemática, entretanto, não souberam identificar se um estudante cego, com dificuldades nessa área, poderia ou não ser um caso de TEDA. Isso vem ao encontro dos resultados obtidos na etapa preliminar desta pesquisa, especialmente ao relato da professora P2 sobre a dificuldade para o diagnóstico, não apenas dos estudantes cegos, mas também para os estudantes que enxergam.

Após essas discussões iniciais, foram apresentadas para as professoras a definição dada pelo DSM V sobre TEDA em Matemática e os sintomas, entre eles, dificuldades para dominar o senso numérico, fatos numéricos, cálculos, dificuldades de raciocínio, resolução de problemas, organização espacial.

Criamos espaço para discussões sobre dois casos. Essa discussão passou a fazer parte do estudo quando a professora P5, na etapa preliminar, comentou sobre as dificuldades acentuadas em Matemática por um estudante cego e a professora P10, ao ser convidada para a formação, comentou: “Eu tenho a impressão de que um aluno meu aqui da escola pode ter discalculia”.

A professora P10 iniciou, relatando o caso de um estudante com baixa visão, que frequentava o terceiro ano do ensino médio:

Meu aluno, do último ano do ensino médio, muito inteligente para datas históricas, fatos históricos, cristianismo, tem uma memória maravilhosa. Mas matemática, não gosta nem da palavra. Ele apresenta situações como: não

saber usar número como símbolo, cálculo, sequência numérica, etc. Pode ser discalculia. Precisa de ponto de apoio, referência, não dá continuidade do uso do número de forma alguma. Existe emocional, familiar, bloqueio muito grande das aulas remotas que não queria assistir. Quando questionadas as notas, seu professor relatou que seu trabalho estava feito e as notas estavam entrando. O bullying também corrobora para a dificuldade de aprendizado. O material ilegível, os pais não enxergam e não entendem o conteúdo (P10).

A professora P10 continua:

Nos fatos históricos ele relaciona os anos em que cada fato aconteceu, mas não consegue dizer a quantos anos, porque ele não entende que é só fazer uma subtração para descobrir a diferença entre os anos. Ele faz assim, se eu falar: eu casei em 86 ele vai achar várias situações que aconteceram em 86, e dizer foi no ano que você casou, professora, ele tem essa memória, mas para você fazer essas operações com ele que eu trabalhei quantos levou uma banda para ser lançada outra, vamos ver, daí ele colocava primeiro tem que por 2022, daí outro número embaixo, montar a operação e fazer com ele. (P10)

A professora P7 pergunta: “*E como é a organização espacial da operação, ele consegue fazer a adição, a subtração, tudo ‘organizadinho’?*” (P7).

A professora P10 respondeu que não, quando mais algoritmos tem um número, maior é a sua dificuldade para organizá-los no algoritmo padrão e esse é mais um sinal que a levou a pensar se tratar de TEDA em Matemática.

A professora P9, que já havia sido professora do aluno, contribuiu com as discussões comentando: “*O raciocínio dele, de fazer essa comparação, associação, quando é no pensamento, de boa, quando parte de organizar, de colocar no papel para chegar nesse resultado, ele não consegue*” (P9).

A professora P10 comentou que, apesar de esse estudante não ser cego e, sim, apresentar visão subnormal, ela achou importante relatar o caso, porque ela havia atendido esse aluno em uma escola municipal quando ele estava nos anos iniciais do ensino fundamental, e que desde então ele apresentava muitas dificuldades em Matemática. Na época, a Prefeitura Municipal contava com um centro de avaliação, com equipe multidisciplinar, formada por psicólogos, psicopedagogos e psiquiatra. O estudante foi encaminhado para a avaliação neste centro, o qual foi diagnosticado com deficiência intelectual e não com discalculia. Para ela, as características do estudante estavam muito mais relacionadas à discalculia que à deficiência intelectual, e que, talvez, se o diagnóstico tivesse sido diferente, poderia ter sido desenvolvido um trabalho de intervenção, amenizando os prejuízos em

Matemática que o estudante apresenta, e que dificultam na apropriação dos conceitos que estão sendo ensinados no ensino médio. Ela destacou também, que casos, quando diagnosticados como discalculia, eram encaminhados para as salas de recursos multifuncionais e os professores destas salas desenvolviam a intervenção com esses alunos acompanhados pela equipe multiprofissional. Isso tudo na época em que ela tinha vínculo empregatício com o município. No momento da formação ela não atuava mais nessa esfera.

A professora P10 citou outro caso, o de um estudante que não tinha deficiência visual, e sim autismo, que em uma avaliação foi diagnosticado com discalculia:

Alunos que até para fazer desenhos chegavam a chorar. Aluno que não tinha deficiência de matemática, mas sim autista, ele resolvia as operações de matemática simples, mas quando coloca algum símbolo, como de multiplicação, ele não conseguia. Ai se viu a discalculia no autismo. Não conseguem ler quando tem os gráficos, mas quando se lia para eles, eles entendiam. Mas não conseguia ter a interpretação do problema (P10).

Os relatos da professora P10 destacam dificuldades pelos profissionais na avaliação de TEDA em Matemática e, também, que as dificuldades apresentadas pelos estudantes nessa área podem estar relacionadas ao processo de ensino, à formação superficial dos professores sobre esse transtorno e até mesmo à falta de formação para identificar o transtorno e realizar os encaminhamentos necessários, assim como para realizar intervenção pedagógica.

Não é objeto de discussão nesta pesquisa, mas é importante relatar que, segundo as professoras, as lacunas na formação docente interferiram também no período em que o ensino passou a ser ofertado de modo remoto, na tentativa de conter o avanço da pandemia causada pela Covid-19. Os professores não sabiam como ensinar esses estudantes por meio de ambientes virtuais, os pais não sabiam como ajudá-los em casa, e a situação foi se agravando cada vez mais. Sobre isso, a professora P10 relatou a fala do seu aluno que apresenta dificuldades em Matemática: *“Apoios materiais, segundo os alunos era apenas uma bagunça. Ele queria dizer que era bagunçado, que ele não conseguia prestar atenção. Ele tem consciência que ele quer aprender, mas ele não consegue (P10).*

Outro caso discutido foi o de um aluno cego, mencionado pela professora P5 na etapa preliminar. Ele tinha sido seu aluno há algum tempo. As questões da

entrevista a deixaram pensativa se poderia ou não se tratar de um caso de TEDA em Matemática. Na época, nem se cogitou a necessidade de uma investigação. Segundo a professora, na fase do ensino fundamental, esse aluno apresentava muitas dificuldades, não somente em Matemática, mas também no processo de leitura e escrita braile. Apesar disso, o estudante concluiu o ensino médio, sem o conhecimento matemático necessário para isso. Em relação às operações matemáticas, ele conseguia resolver com autonomia e independência apenas as operações de adição, sem reserva. Tinha muitas dificuldades para memorizar a tabuada e não conseguia interpretar e resolver problemas matemáticos, de nenhum tipo. Esse foi um dos motivos que levou o estudante a continuar frequentando o atendimento educacional especializado na área da deficiência visual, mesmo após concluir o ensino médio.

Esse fato, relacionado à resolução de operações matemáticas, não pode ser considerado isolado, como suspeita de TEDA. Como abordado anteriormente, entre as dificuldades manifestadas por estudantes com esse transtorno, destacam-se a dificuldade em dominar o senso numérico, a memorização de fatos numéricos (tabuada, por exemplo), a precisão no raciocínio matemático, a lentidão em relação à velocidade de realização de tarefas, problemas a níveis de orientação espacial, dificuldades na realização das operações matemáticas fundamentais, dificuldade em lidar com grandes quantidades de informações, confusão com símbolos, problemas de sequenciação, dificuldade em aplicar conceitos, fatos ou operações matemáticas para resolver problemas de natureza quantitativa, entre outras (AVILA, et al., 2018).

O educando, citado pela professora P5, aprendeu a ler e escrever por meio do código braile. A combinação de seis pontos táteis, dispostos em duas colunas e três linhas dão origem a símbolos utilizados em todas as áreas do conhecimento, incluindo a Matemática. Se um estudante com TEDA em Matemática apresenta dificuldades para entender símbolos, um estudante cego, na mesma condição, conseguiria aprender o código braile? Ele não consegue realizar operações no soroban, porém, registra números, compreende os princípios do sistema de numeração decimal, a base decimal e o valor posicional. Entretanto, no momento em que realiza as operações, não consegue generalizar esses princípios, o que não significa que ele tem discalculia.

A organização espacial é uma dificuldade dos estudantes com discalculia, todavia, a avaliação dessa organização por estudantes cegos é complexa, uma vez

que ela se dá por meio de referências visuais. Sobre a organização espacial dos algoritmos matemáticos no cálculo à tinta no soroban, dá-se de forma diferente. No cálculo à tinta, a organização espacial dos algoritmos da adição, subtração e multiplicação de maneira vertical, enquanto que na divisão, é horizontal. No soroban, todas elas se dão de maneira horizontal. O estudante não apresenta dificuldades em entender essa organização no soroban.

Esses relatos realizados pela professora P5, no momento da entrevista, suscitaram reflexões sobre a TEDA em Matemática, e a pessoa cega, entretanto, não se pode afirmar, a partir deles, que esse estudante é um caso suspeito. Para isso, seria necessária uma investigação aprofundada.

Outras participantes da formação que foram professoras desse educando concordaram com o que foi apresentado sobre ele pela professora P5 e sobre as reflexões que este caso trouxe sobre o TEDA em Matemática. Segundo elas, o aluno concluiu o ensino médio e não conseguiu ingressar no ensino superior, não por falta de iniciativa, participou de vestibulares várias vezes, mas não conseguiu ser aprovado em nenhum deles. Tornando-se um adulto inseguro, com problemas psicológicos, os quais podem interferir na tomada de decisões em várias áreas, acadêmica, profissional, nos relacionamentos e na resolução dos problemas que se colocam em sua vida. Traumas como este ocorrem constantemente na vida de inúmeros indivíduos, o que acaba criando diversos problemas no decorrer de seu crescimento, atingindo diretamente em seu vínculo familiar, escolar, social e até mesmo a sua relação própria. Essas inseguranças, falta de escuta e diálogo podem acabar acarretando consequências mais graves e dores permanentes na vida do sujeito, com quadros deprimidos e/ou depressivos, pensamentos contra sua própria vida, ansiedade, etc. Quais muitas vezes vão acabar precisando de medicamentos, o que pode acabar gerando uma certa dependência.

Conforme as professoras, a discussão do seu caso auxilia na observação de outros estudantes cegos, que estão iniciando a sua escolaridade e que apresentam dificuldades em Matemática, para o desenvolvimento de ações que os auxiliem na superação dessas dificuldades e, também, no encaminhamento para outros profissionais, se necessário, o mais precoce possível, para que eles possam apropriar os conhecimentos.

Ao final dessas discussões, foi unânime a opinião das participantes de que, nos dois casos apresentados, os sintomas apresentados pelos estudantes, relatados pelas professoras, não eram suficientes para afirmar que eles pudessem apresentar TEDA em Matemática, mas que deveriam ter sido investigados no início da escolaridade de ambos os estudantes, a fim de amenizar as dificuldades nessa área do conhecimento e outros problemas que tiveram que enfrentar no decorrer do seu desenvolvimento, como consequência dessas dificuldades.

10.2.2 O ensino do conceito de número e operações por meio do soroban e relações com as características das pessoas que apresentam TEDA em Matemática

Como a pesquisa tem como foco discutir a manifestação de TEDA em Matemática em estudantes cegos, considerou-se pertinente abordar na formação docente o ensino do uso do soroban para os estudantes cegos, uma vez que usam esse instrumento para a realização das operações matemáticas.

O que diferencia o cálculo por meio do soroban do cálculo por meio do algoritmo padrão é apenas a forma como os números são representados e dispostos. No algoritmo padrão, nas operações de adição, subtração e multiplicação, os números são dispostos na posição vertical, um sobre o outro, e na divisão a organização inicial é horizontal, entretanto, no seu desenvolvimento os números são representados na vertical. A Figura 11 apresenta a organização da soma 145, mais 123 no algoritmo padrão:

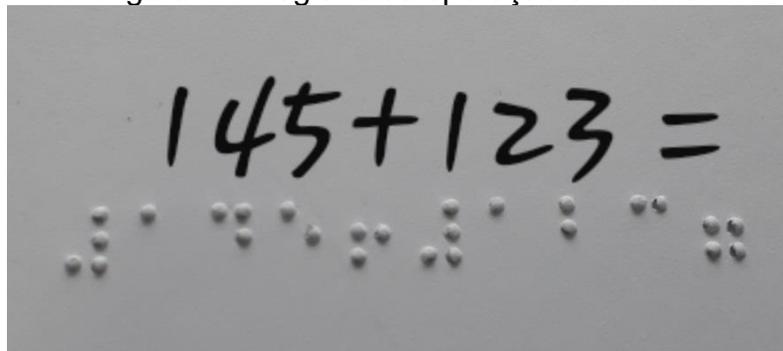
Figura 11: algoritmo padrão da soma

$$\begin{array}{r} 145 \\ + 123 \\ \hline \end{array}$$

Fonte: Acervo próprio

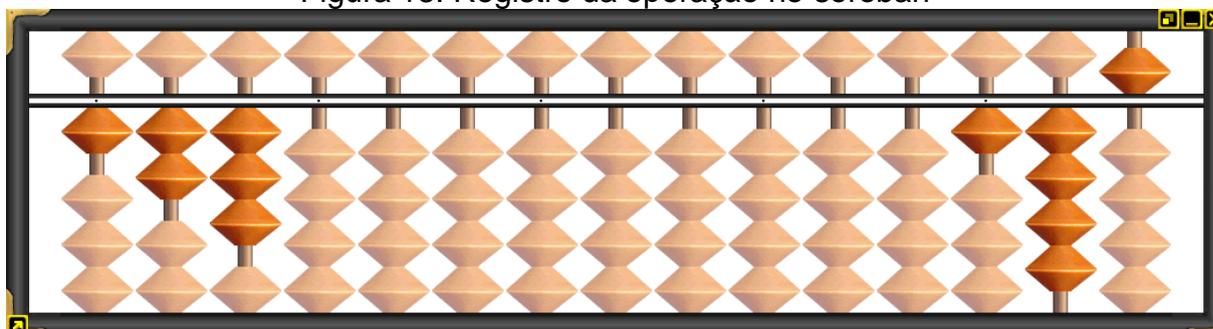
O estudante cego, para realizar essa operação, faz o registro em braile e realiza o cálculo no soroban. Nele, todas as operações são organizadas na posição horizontal, assim como no braile, conforme as Figuras 12 e 13:

Figura 12: Registro da operação em braile



Fonte: Acervo próprio

Figura 13: Registro da operação no soroban



Fonte: Acervo próprio

Destaca-se que, para os procedimentos de cálculo no soroban, se fazem presentes, da mesma forma que no algoritmo padrão, os princípios do Sistema de Numeração decimal, entre eles, o valor posicional e a base decimal (VIGINHESKI, 2017). No entanto, o soroban apresenta mais uma característica, a base quinária, nas contas da parte superior, como apresentado no referencial teórico desta pesquisa.

Quando abordado na formação sobre o ensino de soroban para pessoas cegas, todas as professoras comentaram que não sentiam segurança e que a maioria dos seus alunos também apresentava dificuldades, conforme os relatos:

Todas as dificuldades do mundo. Tive um aluno, que aplica conta e ele dava resposta, ele fazia de cabeça, mas ele não sabia fazer o calculo. E penso, ate onde eu vou cobrar isso. (P12)

Tinha três alunos diferentes. Um que no máximo, contava os palitinhos no máximo até dez, e as vezes esquecia. Um que trabalhava no material dourado, que não conseguia sair do material dourado. Ele representava números, mas ele não entendia. Por ser idosos, ficava mais difícil eles entenderem. (P11)

Abstração. Eles têm dificuldade abstrair, principalmente cálculos iniciais, no primeiro, segundo ano. A entonação de voz do professor, de como aplicar, não adianta ter material e não saber como se aplica. Se fala a questão de como o aluno senta. (P10)

Outra dificuldade apresentada pelas educadoras relaciona-se aos fatos numéricos. Os estudantes cegos apresentam dificuldades na memorização das tabuadas, da multiplicação, somas, característica semelhante aos estudantes que apresentam TEDA em Matemática:

Eu tenho um aluno (baixa visão) do oitavo ano que tem essa dificuldade. Eu tive que construir com ele a tabuada do três. Problemas relacionados à memória e a compreensão da tabuada, de ele entender o que é três vezes três. Eu fui passar um problema para ele, tinha uma hora que tinha três vezes três, ele começou a fazer risquinhos. Foi aí que eu percebi que precisava trabalhar com ele. (P12)

Eu me lembrei de um detalhe, fazendo com o material dourado com ele, coloquei unidade, dezena, centena, colocar as operações, com o material dourado, ele dizia aqui né, aqui, ele precisava de um reforço para entender que realmente era ali. (P10) (A professora referia-se ao estudante que ela comentou na discussão dos casos).

Ao serem questionadas do porquê essas dificuldades existirem, foi consenso entre as professoras que já ensinaram o soroban, que estavam relacionadas ao processo de ensino no ensino regular, pelas metodologias utilizadas pelos professores, material inadequado para os alunos cegos, e pela ausência de materiais manipuláveis, educadores ensinando somente pela oralidade matemática para esses estudantes.

Destacam-se, das falas das professoras, alguns termos para análise e discussão, entre eles, “contar”, “fazer de cabeça”, “contar palitos”, “fazer risquinhos”, “esquecer” e “memória”, relacionando-os aos fatos numéricos.

De acordo com os pesquisadores Costa, Rohde e Dorneles (2012, p. 1151):

O desenvolvimento da recuperação automática e precisa dos fatos aritméticos básicos na memória de longo prazo é resultado de um complexo processo de aprendizagem, que envolve tanto o conhecimento conceitual de número e das relações que se estabelece entre eles quanto da prática contínua.

Os autores consideram ainda que esse desenvolvimento acontece de maneira contínua, por volta do quarto ano do ensino fundamental em boa parte dos estudantes, sendo que a recuperação dos resultados das diferentes combinações numéricas da memória ocorre de forma automática. Esta recuperação, considerada também pelos autores como domínio de um fato básico, está relacionada à habilidade de alcançar a

resposta correta, de forma rápida e precisa, sem ser necessário fazer uso de materiais manipuláveis. Entretanto, os pesquisadores esclarecem que, para os estudantes com TEDA em Matemática, os avanços para o uso do processo de memória para a recuperação desses fatos básicos não acontecem espontaneamente, se faz necessário um processo de ensino direto e explícito para que tenha êxito.

A contagem, um procedimento que envolve a apuração das unidades, é realizada pelo estudante em etapas. Num primeiro momento, a criança precisa contar todas as parcelas, por exemplo, para somar $2+3$, ela irá contar 1, 2, depois, 1, 2, 3 e, finalmente, 1, 2, 3, 4, 5, para concluir o resultado da soma. A próxima etapa é contar a partir do primeiro, a criança não sente mais a necessidade de contar a primeira parcela. Assim, ela conta 2, 3, 4, 5. Essas estratégias da contagem são desenvolvidas, usando os dedos ou materiais manipuláveis, contagem em voz alta ou contagem silenciosa. Conforme os autores Costa, Rohde e Dorneles (2012), os procedimentos adotados pelas crianças evoluem no decorrer do seu desenvolvimento, ou seja, abandonam a estratégia de contar com a ajuda dos dedos e passam a utilizar contagem verbais e de memória. O uso simultâneo de várias estratégias de contagem resultam no desenvolvimento da representação desses fatos numéricos na memória a longo prazo. Destaca-se que a criança com TEDA em Matemática fará uso dessas estratégias por um tempo maior do que seus colegas sem dificuldades.

Estabelecendo uma relação com a teoria de Galperin (2009), a ação da criança sobre os objetos se transforma em ação interna e, quando necessário, é externalizada para a resolução de diferentes situações, como no caso da resolução das operações. No caso das tabuadas da multiplicação, citadas pela professora P12, ela compreendeu ser necessário promover a etapa material no ensino das tabuadas, para que seu aluno pudesse internalizar o conhecimento.

A partir do exposto, foram apresentadas as etapas de formação da ação, propostas por Galperin (2009), e a importância de os professores da Educação Especial orientarem os professores do ensino regular sobre a inserção das etapas material ou materializada no ensino dos conceitos matemáticos para os estudantes cegos, promovendo outras etapas para que o conhecimento avance para a etapa mental, na qual ele é abstraído e generalizado.

No início do processo de ensino, o professor usa o material dourado ou outros materiais, espera-se, no decorrer do processo de ensino, que ele não necessite mais

dessa etapa. Ele pode fazer uso da etapa material ou materializada na consolidação de outros conceitos. Necessita abstrair os fatos numéricos, para que possa utilizá-los no momento em que realiza os cálculos no soroban. Entende-se que dessa forma o conhecimento é apropriado pelo aluno. Enfatiza-se, entretanto, que esses materiais precisam ser utilizados enquanto não houver essa apropriação, como no caso dos estudantes com TEDA.

10.3. AVALIAÇÃO DA IMPLEMENTAÇÃO DO PLANO DE AÇÃO

Das educadoras participantes, apenas quatro responderam à avaliação final. Em relação à contribuição das discussões sobre TEDA em Matemática e o desenvolvimento do processo de ensino para estudantes cegos, foram citadas a importância de buscar mais informações sobre o assunto abordado, novas formas de intervenção, reflexões sobre a prática pedagógica, conhecer o aluno para desenvolver um trabalho que atenda às suas necessidades.

Entre os pontos positivos da formação, foram destacados pelas participantes o conhecimento de outras possibilidades para o ensino da Matemática, a troca de experiências, as discussões, a maneira como o tema foi abordado. Como pontos negativos foram citadas a curta duração da formação e a impossibilidade da participação em todos os encontros.

As professoras afirmaram que ainda ficaram dúvidas sobre TEDA em Matemática, principalmente em como reconhecer no estudante cego os sintomas desse transtorno, sendo solicitadas pelas professoras outras etapas de formação, posteriormente.

Assim, pode-se considerar que uma das contribuições deste estudo foi despertar o interesse pelas educadoras participantes em continuar estudando este e outros transtornos. No último encontro, elas combinaram, juntamente com a equipe pedagógica do CAEE-DV, a utilização de, ao menos, uma hora atividade semanal, para estudos coletivos.

11. APORTES FINAIS

Esta pesquisa teve o objetivo de investigar com professores que atuam na área da deficiência visual, o entendimento sobre transtornos específicos de aprendizagem (TEDA) e a manifestação em estudantes cegos.

O conhecimento e o entendimento sobre TEDA em Matemática pelo professor nessa área da Educação Especial contribui para que ele possa, em suas atividades pedagógicas, amenizar os efeitos desse transtorno em alunos cegos, e orientar o educador do ensino regular sobre o processo de ensino e aprendizagem para esses estudantes, para que possam aprender e se desenvolver, sem causar prejuízos em outras áreas, constrangimentos, problemas relacionados à sua saúde mental, entre outros.

No caso da pesquisa preliminar, apesar de a amostra ser representativa no município em que o estudo foi realizado, não se pode afirmar quantitativamente que esses resultados retratam a realidade. Entretanto, revelam a importância de promover aos professores a formação sobre TEDA, constituindo-se como o produto desta pesquisa, uma vez que estes professores atuam no atendimento educacional especializado, orientando os do ensino regular sobre o processo de ensino e aprendizagem para estudantes cegos e a identificação de TEDA, o mais precoce possível. Podendo contribuir para o desenvolvimento de uma intervenção que promova o acesso e a apropriação ao conhecimento matemático ensinado nas escolas, evitando problemas relacionados à saúde mental e psicológica desses estudantes.

Existe campo para o desenvolvimento de pesquisas sobre TEDA, e estudantes com deficiência visual que precisam ser mais analisados, pois as características das pessoas com TEDA em Matemática são semelhantes às pessoas com cegueira, especialmente no que se refere à percepção visual e motora. Os estudos devem buscar diferenças entre TEDA e deficiência e, a partir disso, elaborar pesquisas que contribuam no processo de ensino e aprendizagem das pessoas que possuem TEDA ou deficiência visual.

12. REFERÊNCIAS

ALARCÓN G, R. D.; FREEMAN, A. M. Rutas ontológicas de la nosología psiquiátrica: ¿Cómo se llegó al DSM-5? **Rev Neuropsiquiatr**, Lima, v. 78, n. 1, enero 2015.

ALVARISTO, E. de F., et al. O uso do dos vox no ensino de ciências por professores em formação inicial. **Revista Tecné, Episteme y Didaxis – TED**, n. extraordinário, p. 979-987, 2021.

_____. O uso de material didático manipulável no ensino de conceitos relacionados ao tratamento da informação para estudantes com deficiência visual. **Acta Scientiae**, v. 22, n. 2, p. 105-121, 2020.

ÁLVAREZ, C. P. & BROTONS, E. B. (2018). **Dislexia y discalculia: una revisión sistemática actual desde la neurogenética**. *Universitas Psychologica*, 17(3), 1-11.

American Psychiatric Association - APA. **Diagnostic and statistical manual of mental disorders** (4th ed., text rev.), 2000.

American Psychiatric Association - APA. **DSM IV - TR Manual de Diagnóstico e Estatístico das Perturbações Mentais** (4a ed.). Porto Alegre, RS: Artmed, 2002.

ARANHA, M. S. F. Paradigmas da relação da sociedade com as pessoas com deficiência. **Revista do Ministério Público do Trabalho**, ano XI, n. 21, p. 160-173, 2001.

ARAÚJO, A. C; NETO, F. N. A nova classificação americana para os transtornos mentais – o DSM-5. **Revista Brasileira de Terapia Comportamental e Cognitiva**, São Paulo, v. 16, n. 1, p. 67-82, 2014.

Associação Psiquiátrica Americana – APA. **DSM-5: Manual Diagnóstico e Estatístico de Transtornos Mentais**. 5 ed rev. Porto Alegre: Artes Médicas, 2014.

Avila, L. T. G., et al. **O uso de estratégias autorregulatórias para aprender e para ensinar: formação de professores**. *Perspectiva*, v.36, n.4, p. 1265-1280, 2018. doi:10.5007/2175-795X.2018v36n4p1265.

AVILA, L. A. B; LARA, I. C. M. **Discalculia: Um mapeamento de artigos brasileiros**. *Abakós*. Minas Gerais, v.6, p. 35-56, 2017.

BRASIL. **Estatuto da pessoa com deficiência**. Brasília: Senado Federal, Coordenação de Edições Técnicas, 2015.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base nacional comum curricular**. Brasília, DF: MEC, 2017.

BRASIL. Secretaria de Educação Especial. **Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva**. Brasília, DF, jan. 2008. [Documento

elaborado pelo Grupo de Trabalho nomeado pela portaria n. 555/2007, prorrogada pela portaria n. 948/2007, entregue ao ministro da Educação em 7 de janeiro de 2008].

BUGDEN, S.; ANSARI, D. Probing the nature of déficits in the “approximate number system in children with persistente developmental dyscalculia. **Developmental Science**, v. 19, n. 5, p. 817-833, 2016. DOI: 10.1111/desc.12324

BORGES, F.; MAMCASZ-VIGINHESKI, L. V.; SILVA, S. C. R. Narrativa adaptada para a inclusão de alunos com deficiência visual nas aulas de matemática; uma proposta para estudo de paralelismo. **Anais**. II Encontro Nacional de Educação Matemática Inclusiva – ENEMI, p. 1-12, 2020.

CAMILLO, C. M. Tecnologias digitais de informação e comunicação: contribuições para o ensino e aprendizagem de Matemática. **Research, Society and Development**, v. 9, n. 7, p. 1-15, 2020.

CAPONI, S. A propósito das classificações psiquiátricas: o DSM e suas classificações. **Grandes temas do conhecimento - Psicologia**, n. 23, p. 44-50, 2012.

CALIMAN, Luciana Vieira. **Os bio-diagnósticos na era das cidadanias biológicas**. In: COLLARES, Cecília Lima; MOYSÉS, Maria Aparecida Affonso; RIBEIRO, Mônica França (Org.). **Novas capturas, antigos diagnósticos na era dos transtornos**. São Paulo: Mercado de Letras, 2013.

CIASCA, S. M. Distúrbios e dificuldades de aprendizagem: questão de nomenclatura. In: CIASCA, S. M. **Distúrbios de aprendizagem: proposta de avaliação interdisciplinar**. São Paulo: Casa do Psicólogo; 2003.

Conrad, P. (2007). **The Medicalization of Society. On the Transformation of Human Conditions into Treatable Disorders**. Baltimore: The Johns Hopkins University Press.

COSTA, A.C.; ROHDE, L.A.; DORNELES, B. V. **Desenvolvimento de fatos numéricos em estudantes com transtornos de aprendizagem**. **Bolema**, v. 26, n. 44, dez., p. 1151 – 1169, 2012.

CORREIA, L.M. **Para uma definição portuguesa de dificuldades de aprendizagem específicas**. Porto: Porto Editora, 2007.

COUTINHO, A. A. et al. **Do DSM-I ao DSM-5: efeitos do diagnóstico psiquiátrico “espectro autista” sobre pais e crianças**, 2013.

DIAS, S. S.; OLIVEIRA, M. C. S. L. **Deficiência intelectual na perspectiva históricocultural: contribuições ao estudo do desenvolvimento adulto**. In: **Revista Brasileira de Educação Especial**, vol.19, n.2, p. 169-182, abril/junho de 2013. OLIVEIRA, Emanuelle. **Interdisciplinaridade**. S/d. Disponível em: <<http://www.infoescola.com/pedagogia/interdisciplinaridade/>>.

DIAS, M. A. H.; PEREIRA, M. M. B.; BORSEL, J. V. Avaliação do conhecimento sobre a discalculia entre educadores. **Audiology - Communication Research**, São Paulo: v. 18, n. 02, p. 93-100, jun. 2013.

DUNKER, C. I. L. ; KYRILLOS NETO, F. "A Crítica Psicanalítica do DSM-IV - breve história do casamento psicopatológico entre psicanálise e psiquiatria". In: **Revista Latinoamericana de Psicopatologia Fundamental (Impresso)**, v. 14, p. 611-626, 2011.

DUNKER, C. I. L. (2014). Questões entre a psicanálise e o DSM. **Jornal de Psicanálise**, 47(87), 79-107.

ENGEL, G. I. Pesquisa-ação. **Educar em Revista**, nº. 16, p.181-191, 2000.

FARAONE, S. V.; et al. (2001). A psychometric measure of learning disability predicts educational failure four years later in boys with Attentiondeficit/Hyperactivity Disorder. **Journal of Attention Disorders**, v.4, n. 4, p. 220-230, 2001.

FERNANDES, M. A.; et al. Transtornos mentais associados ao trabalho em profissionais de enfermagem: uma revisão integrativa brasileira. **Revista Brasileira de Medicina do Trabalho**, v. 16, n. 2, p. 218-224, 2018.

FLETCHER, J. M.;et al. **Transtorno de Aprendizagem**: da identificação à intervenção. Porto Alegre: ARTMED, p. 220 – 250, 2007.

FLICK, U. **Introdução à pesquisa qualitativa**. 3 ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.

GALVÃO, D. L., et al. An approach to the plane geometry teaching in the inclusive school context: a deafblindness student case. **European Journal of Special Education Research**, v. 3, n. 2, p. 44-61, 2018.

GALPERIN, P. Y. Acerca del lenguaje interno. In: ROJAS, Luis Quintanar e SOLOVIEVA, Yulia. **Las funciones psicológica em el desarrollo del niño**. México: Trillas, 2009.

GARDOU, C. (2011). Pensar a deficiência numa perspectiva inclusiva. **Rev. Lusófona de Educação**, Lisboa, n. 19, p. 13-23, 2011.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 6 ed. São Paulo: Atlas, 2017.

JASTREBSKI, N. R.; CREWETHER, S. G.; CREWETHER, D. P. Comprometimento matemático associado a normalidade de alto contraste na detecção de alterações e resposta visual evocada magno célula. **Exp. Brain Res**, 233, p. 3039-3046, 2015. DOI: 10.1007/s00221-015-4373-y.

HEALY, D. **The anti-depressant era**. Cambridge: Harvard University Press, 1997.
HORWITZ S. K.; HORWITZ I. B. **The Effects of Team Diversity on Team Outcomes**: A Meta-Analytic Review of Team Demography. *Journal of Management* December 2007 vol. 33 no. 6 987-1015.

JARAMILLO-CEREZO, A.; et al. Etiología y consideraciones en salud de la discapacidad visual en la primera infancia: revisión del tema. **Revista Mexicana de Oftalmología**, v. 96, n. 1, p. 27-36, 2022.

KUCIAN, K.; ASTER, M. von. **Developmental dyscalculia**. **European Journal of Pediatrics**, v. 174, n. 1, p. 1-13, 2015. DOI: 10.1177/08830738040190100601.

LÜDKE, M; ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. São Paulo: EPU, 1986.

MAMCASZ-VIGINHESKI, et al. Jogos na alfabetização matemática para estudantes com deficiência visual numa perspectiva inclusiva. **Revista Ibero-Americana de Estudos em Educação**, v. 14, n. 2, p. 404-419, 2019.

MARTINHAGO, F., & CAPONI, S. Controvérsias sobre o uso do DSM para diagnósticos de transtornos mentais. **Physis: Revista de Saúde Coletiva**, v. 29, n. 2, p. 1-19, 2019.

MELLO, S. Letramento e alfabetização na Educação Infantil, ou melhor, formação da atitude leitora e produtora de textos nas crianças pequenas. **Educação Infantil e Sociedade**, p. 75, 2012.

MOL, D. A. R., & WECHSLER, S. M. (2008). Avaliação de crianças com indicação de dificuldades de aprendizagem pela bateria Woodcock-Johnson III. **Psicologia Escolar e Educacional**, v. 12, n. 2, p. , 391-399, 2008.

MOYNIHAN, R.; CASSELS, A. **Medicamentos que nos enferman: la industria farmacéutica que nos convierte en pacientes**. Barcelona: Contrapunto, 2006.

MOYSÉS, Maria Aparecida Affonso; COLLARES, Cecília Azevedo Lima. **Dislexia e TDAH: uma análise a partir da ciência médica**. In: CONSELHO REGIONAL DE PSICOLOGIA DE SÃO PAULO (Org.). *Medicalização de crianças e adolescentes: conflitos silenciados pela redução de questões sociais a doença de indivíduos*.

MOYSÉS, Maria Aparecida Affonso; COLLARES, Cecília Azevedo Lima. **A história não contada dos distúrbios de aprendizagem**. Cadernos CEDES, :Campinas, n. 28, p. 31-47, 1992.

OMS, **Relatório Mundial de Saúde**, Banco de Dados. Genebra: Organização Mundial de Saúde, 2021.

OHLWEILER, L.; RIESGO, R. dos S. (Orgs.). **Transtornos da aprendizagem: abordagem neurobiológica e multidisciplinar**. Porto Alegre: Artmed. 2016.

OLIVEIRA, C. R. de.; RODRIGUES, J. de C; FONSECA, R. P. O uso de instrumentos neuropsicológicos na avaliação de dificuldades de aprendizagem. **Revista Psicopedagógica**. São Paulo, v. 26, n. 79, p. 65-76, jan. 2009.

PARANÁ. Secretaria de Estado da Educação. Superintendência da Educação. **Instrução n. 25/2018**. Curitiba: SEED/SUED, 2018.

PAZ, C. T. N.; VARGAS, D. Z. A importância da avaliação pedagógica especializada de alunos com dificuldades de aprendizagem em matemática: um estudo de caso. **REMAT**. Bento Gonçalves, v. 4, n. 2, p. 54-66, dez. 2018.

PEREIRA, M. E. C. A paixão nos tempos do DSM: sobre o recorte operacional do campo da psicopatologia. In: **Ciência, Pesquisa, Representação e Realidade em Psicanálise**. São Paulo, Educ/Casa do Psicólogo, pg.119-52, 2000.

RODRIGUES, S. D., CIASCA, S. M. Dislexia na escola: identificação e possibilidades de intervenção. **Rev. Psicopedagogia**, v. 33, n. 100, p. 86-97, 2016.

RUBINSTEIN, E. **Psicopedagogia: uma prática, diferentes estilos**. São Paulo: Casa do Psicólogo, 2015.

SEABRA, A. G. et al. Distúrbios do desenvolvimento: histórico conceitual, classificação e métodos de investigação. In: AMATO, C. A. de la H., BRUNONI, D. BOGGIO, P. S. (org.). **Distúrbios do desenvolvimento** [livro eletrônico]: estudos interdisciplinares. São Paulo: Memnon, 2018.

SILVA, P. A. da; RIBEIRO, F. S.; SANTOS, F. H. Cognição numérica em crianças com transtornos específicos de aprendizagem. **Temas em Psicologia**. Ribeirão Preto, v. 23, n. 1, p. 197-210, jan. 2015.

SILVA, P. A. da; SANTOS, F. H. Discalculia do desenvolvimento: avaliação da representação numérica pela Zareki-R. **Psicologia, Teoria e Pesquisa**. Marília, v. 27, n. 2, p. 167-177, jun. 2011.

SHIMAZAKI, E.M.; PACHECO, E.R. **Deficiência e inclusão escolar**. Maringá: Eduem, 2012, pp.55-67.

UNTOIGLICH, Gisela. Usos biopolíticos do suposto transtorno de déficit de atenção e hiperatividade: que lugar para o sofrimento psíquico na infância? In: COLLARES, Cecília Azevedo Lima; MOYSÉS, Maria Aparecida Affonso; RIBEIRO, Mônica França (Org.). **Novas capturas, antigos diagnósticos na era dos transtornos**. São Paulo: Mercado de Letras, 2013.

THIELE, A. L. P.; LARA, I. C. M. de. **A formação continuada e suas implicações na compreensão da discalculia**, 2017.

THIOLLENT, M. **Metodologia da pesquisa ação**. 7 ed. São Paulo: Cortez, 1996.

VILLAR, J. M. G. **Discalculia na sala de aula de matemática**: um estudo de caso com dois estudantes. Dissertação. (Mestrado Profissional em Educação Matemática) - Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, 2017.

VIGINHESKI, L. V. M. **O soroban na formação de conceitos matemáticos por pessoas com deficiência intelectual: implicações na aprendizagem e no desenvolvimento.** Tese (Doutorado em Ensino de Ciência e Tecnologia) – Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciência e Tecnologia. Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, 2017.

VYGOTSKY, Lev Semenovich. **A formação social da mente.** 6. ed. São Paulo: Martins Fontes, 1998.

VYGOTSKY, L.S. **A formação social da mente.** 7. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2007.

APÊNDICE

APÊNDICE I

TRANSTORNOS ESPECÍFICOS DA APRENDIZAGEM EM MATEMÁTICA: UM ESTUDO COM PROFESSORES QUE ATUAM COM ESTUDANTES CEGOS

Lucia Virginia Mamcasz Viginheski¹, Elsa Midori Shimazaki, Laira Gabriela Michels Stange¹

¹

Centro Universitário Guairacá – UniGuairacá, Guarapuava – PR, 2 Universidade do Oeste Paulista – UNOESTE, Presidente Prudente, SP. E-mail: lucia.virginia@uniguairaca.edu.br

RESUMO

O estudo objetiva investigar com professores que atuam na área da deficiência visual o seu entendimento sobre transtornos específicos da aprendizagem (TEDA) e a manifestação em estudantes cegos. O estudo, fundamentado na teoria Histórico-Cultural, é de natureza aplicada e abordagem qualitativa, foi realizado em um município do estado do Paraná e participaram cinco professoras que atuavam no atendimento educacional especializado na área da deficiência visual. O instrumento utilizado para a coleta de dados foi a entrevista semiestruturada e os resultados foram examinados pela análise de conteúdo, a partir dos procedimentos: i) a transcrição integral dos dados coletados na entrevista; ii) a identificação de episódios e seleção de elementos para a análise; iii) o estabelecimento de categorias de análise, entre elas, concepções das professoras sobre discalculia; dificuldades dos estudantes cegos na aprendizagem matemática; causas das dificuldades e procedimentos utilizados para resolver essas dificuldades e iv) a elaboração do relatório da pesquisa. Os resultados revelam que: i) os participantes da pesquisa têm algum conhecimento superficial sobre TEDA e não conhecem a discalculia; ii) a crença de que o uso de material manipulado no processo de ensino soluciona os TEDA. O estudo mostra a necessidade de oferecer aos professores especialistas na área da deficiência visual conhecimentos sobre os TEDA, uma vez que eles orientam os professores do ensino regular sobre o processo de ensino e aprendizagem para estudantes cegos e a identificação, por estes profissionais, dos transtornos funcionais do desenvolvimento como a discalculia, contribuí para realizar a intervenção adequada.

Palavras-chave: Transtornos Específicos de Aprendizagem. Matemática. Cegueira

SPECIFIC MATHEMATICS LEARNING DISORDERS: A STUDY WITH TEACHERS WHO WORK WITH BLIND STUDENTS

ABSTRACT

It aims to investigate with teachers in the field of visual impairment their understanding of specific learning disorders and its manifestation in blind students. The study, based on the Historical-Cultural theory, has an applied nature and a qualitative approach, was carried out in a municipality in the state of Paraná and five teachers who worked in specialized educational services in the area of visual impairment participated. The instrument used for data collection was a semi-structured interview and the results were examined through content analysis, based on the following procedures: i) full transcription of the data collected in the interview; ii) the identification of episodes and selection of elements for analysis; iii) the establishment of analysis categories, including the teachers' conceptions of dyscalculia; difficulties of blind students in

learning mathematics; causes of the difficulties and procedures used to resolve these difficulties and iii) the preparation of the research report. The results reveal that: i) the research participants have some superficial knowledge about specific learning disorders and do not know dyscalculia: ii) the belief that the use of manipulated material in the teaching process solves specific learning disorders. The study shows the need to offer specialist teachers in the field of visual impairment knowledge about specific learning disorders, since it guide regular education teachers about the process of teaching and learning for blind students and the identification of functional developmental disorders as the dyscalculia helped to carry out the appropriate intervention.

Keywords: Specific Learning Disorders. Math. Blindness.

TRASTORNOS ESPECÍFICOS DEL APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS: UN ESTUDIO CON PROFESORES QUE TRABAJAN CON ESTUDIANTES CIEGOS

RESUMEN

El Objetivo es de investigar con docentes en el área de la discapacidad visual la comprensión de ellos de los Trastornos Específicos del Aprendizaje (TEDA) y cómo se manifiesta en los estudiantes ciegos. El estudio, fue fundamentado en la teoría Histórico-Cultural, siendo de naturaleza aplicada y de enfoque cualitativo, fue realizado en un municipio del estado de Paraná, donde participaron cinco docentes especialistas en el área de deficiencia visual. El instrumento utilizado para la recolección de datos fue una entrevista semiestructurada y los resultados fueron examinados a través del análisis de contenido, a partir de los siguientes procedimientos: i) una transcripción de los datos recolectados en la entrevista; ii) la identificación de eventos y selección de elementos para el análisis; iii) el establecimiento de categorías de análisis, incluyendo las nociones de los profesores sobre la discalculia; dificultades de los estudiantes ciegos en el aprendizaje de las matemáticas; causas de las dificultades y procedimientos utilizados para resolverlas y iii) elaboración del informe de investigación. Los resultados revelaron que: i) los participantes de la investigación tienen poca información sobre TEDA y desconocen la discalculia: ii) la creencia de que el uso de material preparado en el proceso de enseñanza soluciona los TEDA. El estudio muestra la necesidad de ofrecer a los docentes especialistas en el área de la discapacidad visual conocimientos sobre TEDA, ya que orientan a los docentes de educación regular sobre el proceso de enseñanza y aprendizaje para estudiantes ciegos y la identificación de los trastornos funcionales del desarrollo como la discalculia el cual contribuye a realizar la más adecuada intervención.

Palabras clave: Transtornos Específicos del Aprendizaje. Matemáticas. Ceguera.

INTRODUÇÃO

A escola, por meio de planejamento e outras ações sistematizadas, ensina aos seus alunos conhecimentos que a Ciência produziu ao longo da história nas diferentes áreas do conhecimento humano, e o conhecimento é uma das ferramentas que possibilitam conhecer a realidade, compreendê-la e buscar formas de transformar o meio para o benefício dos homens. Apesar do objetivo das escolas, verificamos que muitos alunos que a frequentam não têm se apropriado dos conteúdos oferecidos pela escola, como demonstram as avaliações em grade escala como a Prova Brasil, o Programa Internacional de Avaliação de Estudantes (Pisa) e outras.

Nesta pesquisa, enfatizamos o conhecimento matemático. A Matemática é uma das áreas do conhecimento ensinada na escola e é entendida como ciência que foi desenvolvida pelos homens para suprir suas necessidades, “preocupações de diferentes culturas, em diferentes momentos históricos” e, ainda, “uma ciência viva, que contribui para solucionar problemas científicos e tecnológicos e para alicerçar descobertas e construções” (BRASIL, 2017, p. 265). A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (BRASIL, 2017) determina que a escola desenvolva em seus alunos conhecimentos matemáticos que lhes possibilite a participação na sociedade de forma a compreender e transformar. Os resultados de avaliações em grande escala como o Sistema de Avaliação da Educação Básica (SAEB), Pisa e outras (PAZ, VARGAS, 2018; DIAS, PEREIRA, BORSEL, 2013) revelam que é comum estudantes apresentarem dificuldades na aprendizagem de conceitos na Educação Básica. Além das avaliações citadas, observamos em nosso cotidiano, como professores da Educação Básica, falas de colegas a enfatizar as dificuldades dos seus alunos nesta área de conhecimento.

As dificuldades de aprendizagem referem-se a aquelas manifestadas nas habilidades de escutar, pensar, ler, escrever, soletrar e de fazer cálculos (MÓL, WECHSLER, 2008) e podem ser causadas por diversos fatores, extrínsecos ao indivíduo, como fatores educacionais, socioculturais e outros (MELO, et al., 2018; AVILA, et al., 2018), causas essas que Shimazaki e Pacheco (2012) chamam de intraescolares e extraescolares. Para os autores as causas extraescolares são, geralmente, referentes às condições socioeconômicas do aluno, a distância em que moram da escola e o baixo nível de letramento da família. Como fatores intraescolares são citados a formação de professores de forma precária, o esvaziamento dos conteúdos, as questões didáticas pedagógicas. Esses autores argumentam, também, que os alunos podem apresentar dificuldades na aprendizagem da Matemática, porque a escola se distancia das práticas sociais cotidianas, das matemáticas aprendidas nas diferentes interações sociais que os alunos passam. O professor, no processo de ensino, quando não considera os conhecimentos que os alunos apropriaram em contextos diferentes ao contexto escolar, denominados por Vygotsky (1998) de conceitos cotidianos, não possui elementos para atuar de forma a transformar esses conhecimentos em conceitos científicos. Fundamentados em Vygotsky (1998) inferimos que o processo escolar precisa identificar aquilo que os alunos já sabem e o professor iniciar as suas práticas pedagógicas a partir disso.

Os transtornos específicos da aprendizagem (TEDA) referem-se as dificuldades na apropriação e no uso de habilidades acadêmicas. O Manual Diagnóstico e Estatístico de Transtornos Mentais (DSM-V) (APA, 2014) apresenta uma série de sintomas e salienta que, para ser considerado TEDA, a pessoa precisa apresentar um sintoma manifestado há pelo menos seis meses, mesmo com intervenções apropriadas para sanar tais sintomas. O DSM V (APA, 2014) apresenta as dificuldades de leitura e da escrita e as dificuldades matemáticas. Apresentamos neste texto, somente os TEDA em Matemática.

Dificuldades para dominar o senso numérico, fatos numéricos ou cálculo (p. ex., entende números, sua magnitude e relações de forma insatisfatória; conta com os dedos para adicionar números de um dígito em vez de lembrar o fato aritmético, como fazem os colegas; perde-se no meio de cálculos aritméticos e pode trocar as operações); dificuldades no raciocínio (p. ex., tem grave dificuldade em aplicar conceitos, fatos ou operações matemáticas para solucionar problemas quantitativos. (APA, 2014, p. 66)

A APA (2014) alerta que as pessoas com TEDA possuem desempenho abaixo do esperado para a idade cronológica, que interfere na vida acadêmica e pessoal e nas realizações de atividades cotidianas. “As dificuldades de aprendizagem iniciam-se durante os anos escolares, mas podem não se manifestar completamente até que as exigências pelas habilidades acadêmicas afetadas excedam as capacidades limitadas do indivíduo” (APA, 2014, p. 67) e complementa que as pessoas com TEDA não são aquelas com diagnóstico de deficiência, baixa visão, “transtornos mentais ou neurológicos, adversidade psicossocial, falta de proficiência na língua de instrução acadêmica ou instrução educacional inadequada.”

O termo discalculia é utilizado para se referir às dificuldades na apropriação de conceitos numéricos por não conseguir processar informações numéricas, aprendizagem de fatos aritméticos e realização de cálculos precisos ou fluentes. O DSM V alerta que é preciso especificar os padrões particulares de dificuldades matemáticas e adicionar as dificuldades no raciocínio matemático ou na precisão na leitura de palavras (APA, 2014).

As pessoas que apresentam esse transtorno, além das dificuldades para aprender os conceitos matemáticos, apresentam dificuldades para utilizá-los em situações cotidianas, como ver horas em relógios analógicos, compreender o sistema monetário, memorizar fórmulas, regras, bem como no uso de símbolos e na memória, entre outras (MELO, et al., 2018).

As pessoas com TEDA apresentam dificuldades na organização visual-espacial, em diferenciar formas, tamanho, quantidades ou comprimentos; dificuldade em calcular a distância e fazer julgamentos relacionados a organizações visuais-espaciais; distúrbio de imagem corporal, uma desorientação espacial; não há uma distinção entre direita e esquerda; concepção limitada de distância e de tempo. Essas características são comumente encontradas em pessoas com deficiência visual que, por não enxergar, apresentam dificuldades em organizar espaços. Todavia, quando é ensinado, seja no ensino regular ou em escolas de atendimento específico, conhecidas como centros de atendimento educacional especializado na área da deficiência visual, elas conseguem aprender. Os estudantes cegos, assim como os demais estudantes, podem apresentar dificuldades de aprendizagem e, também, TEDA, como o caso da discalculia, tema deste estudo.

Ao realizar uma revisão bibliográfica, verificam-se, na literatura, produções que abordam essa temática com foco na avaliação (MELO, et al., 2018; RUBINSTEN, 2015; SILVA, SANTOS, 2011; OLIVEIRA, RODRIGUES, FONSECA, 2009), na intervenção (AVILA, et al., 2018; MELO, et al., 2018; VILLAR, 2017; SILVA, RIBEIRO, SANTOS, 2015; COSTA, ROHDE, DORNELIS, 2012), concepções e percepções dos professores em relação à discalculia (THIELE, LARA, 2017; DIAS, PEREIRA, BORSEL, 2013) e estudos de revisão sistemática (ÁLVAREZA, BRÓTONS, 2018; AVILA, LARA, 2017). Entretanto, não encontramos no cenário nacional nenhum estudo que discutisse a manifestação da discalculia em estudantes cegos.

Alguns questionamentos surgiram a partir do exposto, quais são as dificuldades de aprendizagem que os estudantes cegos apresentam em Matemática? Muitos estudantes cegos frequentam, além do ensino regular, atendimento complementar ofertado em salas de recursos multifuncionais ou em centros de atendimento educacional especializado. Quais os procedimentos adotados pelos professores da educação especial, em conjunto com os professores do ensino regular, para a solução das dificuldades de aprendizagem de Matemática pelos estudantes cegos?

A partir desses questionamentos, estabelecemos como problema da presente pesquisa: Qual o entendimento que os professores especialistas que atuam na área da deficiência visual têm sobre transtornos específicos da aprendizagem e a manifestação em estudantes cegos? Assim, o estudo tem o objetivo de investigar com professores especialistas na área da deficiência visual o entendimento deles dos transtornos específicos da aprendizagem (TEDA) e a manifestação em estudantes cegos.

O estudo se fundamenta da teoria Histórico-Cultural. Essa teoria concebe a ideia de que as pessoas, desde o seu nascimento, se encontram imersas em um ambiente social, e a interação com os adultos incorpora a cultura que foi produzida ao longo da história em um universo cultural e à medida que vive vai internalizando, o que possibilita o surgimento do “eu” – consciência, que vendo, observando e analisando se torna capaz de tomar iniciativa, agir.

Para Vygotsky (2001) é pela mediação com adultos que a criança forma os processos psicológicos instrumentais mais complexos. Os adultos são agentes externos servindo de mediadores do contato da criança com o mundo, e à medida que interagem, a criança vai ampliando o seu espaço, conforme se apropria do público (Ex: Linguagem, quando a criança apropria-a), elabora e está se definindo como indivíduo. O homem desenvolveu um sistema próprio de linguagem não só para comunicar, mas para tornar efetiva a vida social, o que não impede que haja o processo de aprendizagem. Esse processo se iniciaria antes de a criança ingressar na escola, todavia, a aprendizagem sistematizada possibilita o desenvolvimento de funções humanas que Vygotsky chama de funções psicológicas superiores, que permitem a abstração e a generalização dos conhecimentos.

Leontiev (2010) defende que o ensino da Matemática desenvolve as funções superiores porque trata-se de uma formação ativa com objetos externos, junto ao movimento e as possibilidades. O autor aponta que quando a criança conta em voz alta, as ações externas se transformam em linguagem e adquirem o caráter de ações internas como o contar mentalmente, que é automatização do conhecimento.

Para elaborar conceitos científicos, realizar generalizações e apropriar os conhecimentos, a criança forma ações mentais adequadas. Isto pressupõe que estas ações se organizem ativamente. Inicialmente, assumem a forma de ações externas que os adultos formam na criança, e só depois se transformam em ações mentais internas. Galperin (2009b) explica que, inicialmente, orienta a criança para uma tarefa, mostrando as ações a realizar e o seu resultado, que o pesquisador chama de "base de orientação" para as primeiras ações que as crianças aprendem a realizar. Ela se realiza com a ajuda do adulto até a criança realizar as ações de forma independente. A seguir, as crianças contam em voz alta, isto é, transferem as ações para a linguagem, quando verbalizam. Nesta etapa a ação converte-se em ação teórica; agora é uma ação baseada em palavras, em conceitos verbais. “Produz-se assim uma posterior transformação da ação na direção já indicada, até uma gradual automatização” (LEONTIEV, 2010, p. 104).

A ação transferida para o plano mental é a etapa seguinte, onde se esperam as mudanças posteriores, até que a criança adquira todas as características próprias de uma operação interna de pensamento. Os adultos podem contar e corrigir nesta etapa, solicitando-lhe mais uma vez a exteriorização, ou seja, transferir a ação para o plano da linguagem falada.

As etapas de ensino propostas por Galperin (2009b; d), podem ser sintetizadas da seguinte forma:

- Base Orientadora da Ação: se constitui na orientação do professor aos estudantes na execução da ação.
- Etapa Material ou Materializada: constitui um contato direto com a realidade, os estudantes agem diretamente com o objeto do conhecimento, ou, no caso de os objetos extrapolarem os limites do conhecimento sensorial, com a sua representação, sendo mantidas as características essenciais desses objetos.
- Etapa da Formação da Ação no Plano da Linguagem Externa: a ação se separa dos objetos materiais ou da sua representação e se transforma em raciocínio, expresso por meio do relato sobre a ação.
- Etapa da Formação da Ação no Plano da Linguagem Interna: a comunicação se transforma em linguagem interna e proporciona novos meios de pensamento.

DELINEAMENTO METODOLOGICO

Trata-se de uma pesquisa aplicada, com abordagem metodológica qualitativa, pela necessidade de análise processual, desde a coleta de dados e o seu tratamento, promovendo reflexões sobre o contexto estudado, influenciado por um conhecimento teórico anterior. Segundo Flick (2009), a pesquisa qualitativa demonstra variedade de perspectivas sobre o objeto de estudo, dos significados sociais e subjetivos a ele relacionados.

Antes do desenvolvimento do estudo, o projeto de pesquisa foi submetido ao Comitê de Ética e Pesquisa da Universidade Estadual de Maringá, o qual foi avaliado e aprovado por meio do CAAE n.56479116.0.0000.0104.

A pesquisa foi desenvolvida em um município do estado do Paraná. Para a seleção dos participantes, utilizou-se como critérios: i) ser professor especialista na área da deficiência visual; ii) ter realizado o acompanhamento desses estudantes no ensino regular, na área de Matemática e iii) ter assinado o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. Assim, o estudo contou com a participação de cinco professoras especialistas que desenvolvem suas funções profissionais em escola de ensino especializado para estudantes com deficiência visual. Duas delas são professoras de uma Sala de Recursos Multifuncionais de uma escola municipal. As outras três professoras trabalham em um Centro de Atendimento Educacional Especializado na área da deficiência visual, mantido por uma instituição não governamental, conveniada com o governo do estado. A amostra representa aproximadamente 23% do total de professores que atuam na área neste município.

Quadro 1. Participantes

PROFESSORA	FORMAÇÃO	TEMPO QUE ATUA NA ÁREA DA DEFICIÊNCIA VISUAL
P1	Pedagoga	21 anos
P2	Pedagoga	16 anos
P3	Pedagoga	7 anos
P4	Pedagoga e Educação Física (Licenciatura)	7 anos
P5	Pedagoga	26 anos

Fonte: Elaboração das autoras

Os dados foram coletados por meio da entrevista semiestruturada, composta por um roteiro com sete questões que solicitavam às professoras o relato se os estudantes

cegos atendidos por elas apresentavam TEDA em Matemática, quais eram as dificuldades na aprendizagem e no uso das habilidades acadêmicas, quais os procedimentos utilizados quando isso acontecia, se algum estudante cego havia sido diagnosticado com discalculia e qual era a sua concepção sobre TEDA, especificamente discalculia.

O fato de a pesquisa ter sido desenvolvida em um período no qual as escolas estavam fechadas, pela necessidade de isolamento social para conter os avanços da pandemia causada pelo Corona vírus, utilizamos como meio para a realização das entrevistas o aplicativo Whatsapp. As professoras optaram por responder às questões por meio de texto escrito ou áudio.

Os dados foram examinados por meio da análise da conversação, com foco no contexto no qual eles foram coletados e suas interpretações, com o objetivo de identificar nessa amostra concepções sobre discalculia e dificuldades matemáticas em estudantes cegos, mecanismos utilizados para a superação dessas dificuldades e a repercussão no processo de ensino e aprendizagem de Matemática para esses estudantes. A partir das orientações de Flick (2009), foram utilizados como procedimentos na análise dos dados: i) a transcrição integral dos dados coletados na entrevista; ii) a identificação de episódios e seleção de elementos para a análise; iii) o estabelecimento de categorias de análise, entre elas, concepções das professoras sobre discalculia; dificuldades apresentadas pelos estudantes cegos na aprendizagem matemática; causas das dificuldades e procedimentos utilizados para resolver essas dificuldades e iv) a elaboração do relatório da pesquisa.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao ser solicitado às professoras que conceituassem discalculia, obtivemos as seguintes respostas:

- Dificuldade na leitura e composição de números, troca de sinais matemáticos, dificuldade de abstração. (P1)
- Eu entendo que seja uma dificuldade em perceber sinais, quantidades, entender operações, coisas desse tipo. (P2)
- Eu não vou pesquisar no Google, mas eu entendo que discalculia seja uma dificuldade para fazer cálculo. (P3)
- Discalculia é um transtorno de aprendizagem que implica na concepção e conceituação de as pessoas entender os números e refletir sobre suas representações. (P4)
- Transtorno ou distúrbio de aprendizagem específico que afeta as habilidades matemáticas. (P5)

As respostas das professoras revelam a concepção de que a discalculia refere-se a dificuldades relacionadas à compreensão do conceito de número e cálculos matemáticos, entretanto, não especificam a origem dessa dificuldade, se está relacionada aos procedimentos de ensino, a outros fatores que interferem na aprendizagem, ou a fatores inerentes ao próprio indivíduo, com exceção das professoras P4 e P5, que sinalizam em suas respostas as palavras transtorno e distúrbio. Essa concepção sobre discalculia se aproxima ao que o DSM V (APA, 2014) apresenta como critérios para o diagnóstico das TEDA. A partir das suas respostas,

podemos considerar que essas professoras têm um conhecimento superficial sobre TEDA e não conhecem a discalculia.

Resultados semelhantes a estes foram encontrados por Dias, Pereira e Borsel (2013). Os pesquisadores aplicaram um questionário a 63 professores do Ensino Fundamental na região metropolitana do Rio de Janeiro, com questões específicas sobre TEDA em Matemática, utilizando o termo discalculia para identificar esse transtorno. Dos participantes da sua pesquisa, 45% informaram desconhecer a discalculia e aproximadamente 13% declararam ser capazes de identificar um caso de suspeita de discalculia. Do total de participantes, 25 professores associaram em suas respostas a discalculia como dificuldade ou distúrbio do processamento dos conceitos matemáticos em geral, 11 associaram especificamente à compreensão e manipulação do conceito numérico e outros professores, em número não expressivo, relacionaram a discalculia a distúrbios gerais de aprendizado, lesão neurológica ou dislexia. Os pesquisadores afirmam, ainda, que a discalculia não é abordada na graduação, diferente de outros transtornos, como a dislexia, por exemplo.

O DSM V (APA, 2014) considera o índice de prevalência mundial de TEDA nos domínios acadêmicos de leitura e escrita matemática entre 5 a 15% em crianças em idade escolar. Apesar desse alto índice de prevalência, os autores Alvareza e Brotóns (2018) destacam que, na escola, os TEDA relacionados à linguagem são melhor compreendidos pelos professores que os relacionados à Matemática. Consideram, ainda, que essa menor atenção da discalculia em comparação com a dislexia se dá também pela comunidade científica. Em um estudo de revisão sistemática por eles realizado, foram identificados, no recorte temporal compreendido entre 2016 e 2017, 43 artigos que abordavam transtornos específicos da aprendizagem. Deles, 67% versaram sobre dislexia e apenas 33% apresentaram como temática de estudo a discalculia.

Para Ohlweiler (2016), é comum o emprego de forma inadequada de termos como distúrbios, dificuldades, problemas, incapacidades, transtornos. O autor destaca a importância de os professores conhecerem sobre TEDA. Assim, considera-se relevante os professores da Educação Especial terem um conhecimento aprofundado sobre o assunto, tanto no que diz respeito ao conceito de TEDA, aos critérios e às características utilizadas para o diagnóstico, porque são eles que realizam as orientações aos professores do ensino regular no que diz respeito ao planejamento e a execução de uma proposta de ensino que promova o acesso e a apropriação do conhecimento matemático (BRASIL, 2008). E, no caso de estudantes cegos, a intervenção também precisa ser planejada pelos professores do ensino regular, juntamente com os professores do atendimento educacional especializado. Sobre isso Dias, Pereira e Borsel (2013) consideram que, apesar de os professores que participaram do seu estudo demonstrarem capacidade maior em suspeitar um distúrbio de aprendizado que identificar um caso suspeito, teoricamente, os professores são os profissionais que podem colaborar com a identificação precoce dos TEDA.

Para Dias, Pereira e Borsel (2013, p. 97) casos de TEDA em Matemática poderiam ser identificados ainda no início do primeiro ano, uma vez que as pessoas:

[...] quando aquelas com dificuldades específicas de linguagem podem demonstrar prejuízo na aquisição de habilidades matemáticas, já que para construir, automatizar, e sucessivamente desenvolver uma imagem espacial de números ordinais, é necessário interligar a compreensão de magnitude com as propriedades simbólicas e espaciais ordinais do número. Esse processo requer funções cognitivas que se desenvolvem durante a pré-escola e os primeiros anos escolares e incluem outros aspectos, habilidades de linguagem e memória de trabalho.

No caso deste estudo, foi consenso entre as professoras entrevistadas não terem atendido ao longo da sua atuação profissional, estudantes cegos que foram diagnosticados com TEDA em Matemática. Destaca-se, entre os critérios diagnósticos apresentados no DSM V (APA, 2014, p 67): “As dificuldades de aprendizagem não podem ser explicadas por deficiências intelectuais, acuidade visual ou auditiva não corrigida, outros transtornos mentais ou neurológicos, adversidade psicossocial, falta de proficiência na língua de instrução acadêmica ou instrução educacional inadequada”.

Assim, em relação ao estudante cego, as dificuldades de aprendizagem em Matemática apresentadas, algumas comuns às pessoas que apresentam TEDA nessa área, podem não se tratar de TEDA, especificamente, e sim, de dificuldades originadas pela falta de visão e, como já mencionado anteriormente, por meio do processo de ensino elas podem aprender.

A professora P2 destacou a dificuldade em realizar uma avaliação diagnóstica em estudantes que enxergam e isso se acentua mais quando se trata de avaliar crianças com alguma deficiência sensorial. Entretanto, todas afirmaram que os estudantes cegos apresentam dificuldades de aprendizagem em Matemática. Para as professoras, essas dificuldades estão presentes desde o início da escolaridade desses estudantes e estão relacionadas à problemas como atenção, concentração, pré-requisitos como cálculo mental, tabuada, lógica matemática, falta de materiais específicos. Destacam-se algumas respostas das professoras sobre essas dificuldades:

Inicialmente, vejo a dificuldade em diferenciar letra e número, uma vez que na pontuação braile os pontos utilizados são os mesmos das letras acrescidos apenas do sinal de número. Pelo fato do soroban ser um instrumento que exige um grau de abstração bem significativo (quatro contas valem 1 e uma vale 5), apresentam dificuldades para diferenciar esses valores. Na realização dos cálculos também apresentam dificuldades tanto no manuseio quanto no cálculo mental em si. Mas como vejo que, pela faixa etária dos alunos que atendo é a fase de aprendizagem (primeira etapa do fundamental) essas dificuldades fazem parte do processo. (P1)

Percebo maior dificuldade quando não é trabalhado questões básicas de conceitos, daí apresentam dificuldade. Normalmente não gostam de trabalhar com soroban, então, eu percebo quando trabalhado bastante cálculo mental as questões de material concreto, aumentam a facilidade. (P2)

Concepção de conceitos, interpretação para a resolução de problemas, noções lógicas por não serem visuais e pela ausência de alguns materiais que proporcionam tal noção. (P4)

Da forma como as professoras relatam, tratam-se de dificuldades de aprendizagem que poderiam ser resolvidas por meio de encaminhamentos metodológicos que atendessem as necessidades desses estudantes. Segundo a teoria da Vygotsky (2007), a aprendizagem se dá mediada pelo uso dos signos, como a linguagem, os sistemas de numeração, as técnicas mnemônicas, os sistemas simbólicos algébricos, os esquemas, mapas, entre outros. Essa mediação interfere no desenvolvimento das funções psicológicas superiores, entre elas, a atenção voluntária, a memória, a abstração, a comparação, a diferenciação.

Apesar de o DSM V (APA, 2014) definir TEDA como dificuldades na aprendizagem e no uso das habilidades acadêmicas, autores que discutem TEDA em Matemática abordam de formas distintas as dificuldades de aprendizagem. Segundo os autores Melo, et al. (2018) e Avila, et al. (2018), as dificuldades de aprendizagem referem-se ao acesso limitado ao currículo escolar, em decorrência de diversos problemas de naturezas distintas, em uma ou mais áreas do conhecimento. Essas dificuldades são externas ao indivíduo, e, muitas vezes, são causadas por um ensino fundamentado em metodologias que não atendem às necessidades dos estudantes, ou ainda, por

fatores socioculturais, barreiras cognitivas, emocionais e outras questões psicopedagógicas.

Estas dificuldades acabam se tornando mais evidentes dentro de seu ambiente escolar, as quais podem ser diagnosticadas mais facilmente. Segundo Mól e Wechsler (2008), características como dificuldades para escutar, pensar, ler, escrever, fazer cálculos, são comuns nesses casos, além da falta de compreensão em entender instruções, ter uma boa memória, comunicação e seguir regras. Os autores destacam que, para essa definição de dificuldade de aprendizagem, excluem-se os casos nos quais os estudantes apresentem alguma deficiência sensorial ou cognitiva.

Para Ohlweiler (2016, p. 106) as dificuldades de aprendizagem são chamadas de “percurso”, e ela atribui à sua origem as condições adequadas para o bom êxito do estudante e os problemas psicológicos, como a falta de motivação e baixa autoestima. A autora considera ainda que alguns problemas como alterações das funções sensoriais, doenças crônicas, transtornos psiquiátricos, e doenças neurológicas, como a paralisia cerebral e o transtorno de déficit de atenção/hiperatividade (TDAH) e outras também podem causar dificuldades de aprendizagem.

Desta forma entendemos que as dificuldades de aprendizagem podem ser amenizadas, e até mesmo eliminadas, por meio de metodologias de ensino diferenciadas e a adoção de medidas para os demais fatores que podem interferir na aprendizagem, como os socioculturais, emocionais e outros.

Outra questão solicitada às professoras entrevistadas referia-se aos procedimentos utilizados com os estudantes cegos que possuíam dificuldades acentuadas em Matemática. Obteve-se como resposta:

- Material concreto, geralmente, material dourado juntamente com o soroban. (P1)
- Material concreto manipulável. (P2)
- Atividades de raciocínio lógico, atenção, tabuada usando material. (P3)
- Acompanhamento com profissional da área DV no CAEE-DV, assim como na escola de ensino regular, a sugerir adaptações aos professores de matemática, adaptações de materiais, intervenções pedagógicas. (P5)
- Trabalhar com jogos específicos na dificuldade de cada um. (P6)

As respostas demonstram consenso entre as professoras sobre o uso do material manipulável como uma solução para as dificuldades de aprendizagem em Matemática pelos estudantes cegos. E, de fato, é, não somente para os estudantes cegos, e sim, para todos os estudantes. Isso porque, segundo a teoria da formação da ação por meio de etapas, proposta por Galperin (2009c, p. 65), a imagem mental resulta da ação do estudante sobre o objeto do conhecimento: “nas imagens sensoriais e abstratas encontram-se o mundo objetivo; nelas se encerra todo nosso conhecimento sobre o mundo. Portanto, o problema da formação das imagens é, em primeiro lugar, um problema de como se formam nossos conhecimentos”. Dessa forma, para o teórico (GALPERIN, 2009a), a orientação do processo de ensino deve promover uma forma adequada de ação, que utilize uma forma material para representar essa ação, transformando-a de ação externa em ação interna.

Para isso, o professor precisa avaliar os conhecimentos que o estudante tem, ou seja, qual é o nível de desenvolvimento real do estudante, quais são as lacunas no

processo de aprendizagem, ou, quais conhecimentos não foram consolidados ainda, numa perspectiva de criar zonas de desenvolvimento proximal, as quais, segundo Vygotsky (2007), referem-se ao intervalo existente entre aquilo que o estudante sabe e o que ele ainda não sabe, mas pode vir a saber, a partir da mediação.

Como as professoras P1 e P2 abordaram dificuldades de aprendizagem do soroban, considera-se pertinente exemplificar com ele a questão da zona de desenvolvimento proximal. Um estudante pode, ao realizar a soma entre 23 e 12, registrar a resposta como 38 no soroban⁷, o que não significa, necessariamente, que ele não sabe somar, apenas não consolidou esse procedimento. Isso porque, na soma no soroban, a segunda parcela é somada à primeira, que já está registrada no soroban. Assim, ao

⁷ O soroban é um ábaco, de origem japonesa, que foi adaptado para o uso pelos estudantes com deficiência visual. Sua estrutura se constitui de um retângulo, composto por vários eixos verticais, nos quais deslizam contas. O retângulo é dividido por uma reta horizontal em duas partes, a parte superior, com uma conta apenas em cada eixo, e a parte inferior, com quatro contas em cada eixo. Cada eixo representa uma ordem do sistema de numeração decimal. Assim, no eixo que representa as unidades, cada conta da parte inferior vale uma unidade e a conta da parte superior do referido eixo vale cinco unidades (Isso foi referenciado no comentário da professora P1 sobre as dificuldades de aprendizagem de matemática pelos estudantes cegos). No eixo destinado às dezenas, cada conta da parte inferior vale uma dezena ou dez unidades e a conta da parte superior desse eixo vale cinco dezenas ou cinquenta unidades. Da mesma forma, no eixo destinado às centenas, na parte inferior cada conta tem o valor de uma centena ou cem unidades e a conta da parte superior tem o valor de cinco centenas ou quinhentas unidades. Recomenda-se a leitura do livro "Soroban: manual de técnicas operatórias para pessoas com deficiência visual" (BRASIL, 2012), para o entendimento do processo operacional dessa ferramenta de cálculo.

somar 3 mais 2, o estudante usa do cálculo mental para concluir que é cinco, registra o 5 e apaga o 3. Se ele, por algum motivo, não apagar o 3, obterá como resultado 8, o que o levará ao resultado equivocado da soma. O professor, ao atuar de forma a desenvolver zonas de desenvolvimento proximal, identifica esse problema e orienta o estudante de forma a ele transformar esse conhecimento potencial em conhecimento real.

Segundo Galperin (2009b, 2009d), além de ser orientado pela mediação, o processo de ensino precisa passar por três etapas, para que o conceito seja internalizado. São elas, a etapa da formação da ação no plano material ou materializado, a formação da ação no plano da linguagem externa e a formação da ação no plano mental.

Quando as professoras sugerem a utilização de materiais concretos ou manipuláveis, referem-se à primeira etapa proposta por Galperin (2009b). Nela, o estudante tem o contato direto com a realidade. Para o ensino, o professor faz uso de objetos e, no caso deles extrapolarem os limites do conhecimento sensorial, faz uso da sua representação, mantendo as características essenciais dos objetos. Essa ação sobre os objetos se transforma em linguagem, externa, característica da segunda etapa de ensino. Nela, a ação se separa dos objetos ou da sua representação e transforma-se em raciocínio sobre eles, expresso de forma verbal, oral ou escrita. E, por fim, a etapa mental acontece quando a comunicação verbal se transforma em linguagem interna, proporcionando aos estudantes novos meios para o pensamento.

A partir disso, destaca-se que o ensino para os estudantes cegos não pode limitar-se ao uso do material manipulado, é preciso avançar nas etapas para que os conceitos ensinados sejam consolidados pelos estudantes e possam ser utilizados em outros contextos, diferentes aos contextos escolares. Mas a utilização desses materiais é o primeiro passo para isso.

Destaca-se, além do que foi discutido até aqui, o relato da professora P5 sobre o ensino para um aluno cego, há algum tempo. As questões da entrevista a deixaram

pensativa se poderia ou não se tratar de um caso de TEDA, em Matemática. Na época, nem se cogitou a necessidade de uma investigação. Segundo a professora, na fase do Ensino Fundamental esse aluno apresentava muitas dificuldades, não somente de Matemática, mas também no processo de leitura e escrita braile. Apesar disso, o estudante concluiu o Ensino Médio, sem o conhecimento matemático necessário para isso. Em relação às operações matemáticas, ele conseguia resolver com autonomia e independência apenas as operações de adição, sem reserva. Tinha muitas dificuldades para memorizar a tabuada e não conseguia interpretar e resolver problemas matemáticos, de nenhum tipo. Esse foi um dos motivos que levou o estudante a continuar frequentando o atendimento educacional especializado na área da deficiência visual, mesmo após concluir o Ensino Médio.

Esse fato, relacionado à resolução de operações matemáticas, não pode ser considerado, isolado, como suspeita de TEDA. Como abordado anteriormente, entre as dificuldades manifestadas por estudantes com esse transtorno, destacam-se a dificuldade em dominar o senso numérico, a memorização de fatos numéricos (tabuada, por exemplo), a precisão no raciocínio matemático, a lentidão em relação à velocidade de realização de tarefas, problemas a níveis de orientação espacial, dificuldades na realização das operações matemáticas fundamentais, dificuldade em lidar com grandes quantidades de informações, confusão com símbolos, problemas de sequenciação, dificuldade em aplicar conceitos, fatos ou operações matemáticas para resolver problemas de natureza quantitativa, entre outras (AVILA, et al., 2018).

O estudante citado pela professora P5 aprendeu a ler e a escrever por meio do código braile. A combinação de seis pontos táteis, dispostos em duas colunas e três linhas dão origem a símbolos utilizados em todas as áreas do conhecimento, incluindo a Matemática. Se um estudante com TEDA em Matemática apresenta dificuldades para entender símbolos, um estudante cego, na mesma condição, conseguiria aprender o código braile? Esse estudante não consegue realizar operações no soroban, porém, ele consegue registrar números, compreende nessa ação os princípios do sistema de numeração decimal, a base decimal e o valor posicional. Entretanto, no momento em que ele realiza as operações, ele não consegue generalizar esses princípios, o que não significa que ele tem discalculia.

A organização espacial é uma dificuldade dos estudantes com discalculia, todavia, a avaliação dessa organização por estudantes cegos é complexa, uma vez que ela se dá por meio de referências visuais. Sobre a organização espacial dos algoritmos matemáticos no cálculo à tinta, no soroban, ela se dá de forma diferente. No cálculo à tinta, a organização espacial dos algoritmos da adição, subtração e multiplicação se dá de maneira vertical, enquanto que na divisão, essa organização é horizontal. No soroban, todas elas se dão de maneira horizontal. Esse estudante não apresenta dificuldades em entender essa organização no soroban.

Esses relatos realizados pela professora P5 no momento da entrevista suscitaram reflexões sobre a TEDA em Matemática e a pessoa cega, entretanto, não se pode afirmar, a partir deles, que esse estudante é um caso suspeito. Para isso, seria necessária uma investigação aprofundada.

CONCLUSÕES

O estudo objetivou investigar com professores especialistas na área da deficiência visual o entendimento deles do transtorno específico da aprendizagem e a manifestação em estudantes cegos. Os resultados revelam que as professoras participantes da pesquisa apresentam um conhecimento superficial sobre TEDA e não

conhecem a discalculia. Afirmam também que os estudantes cegos apresentam dificuldades de aprendizagem em Matemática e que o uso de materiais manipuláveis soluciona os TEDA.

Apesar de a amostra ser representativa no município em que o estudo foi realizado, não podemos afirmar quantitativamente que esses resultados retratam a realidade. Entretanto, nos levam a refletir sobre a importância de promover para esses professores a formação sobre TEDA, uma vez que eles atuam no atendimento educacional especializado, orientando os professores do ensino regular sobre o processo de ensino e aprendizagem para estudantes cegos e a identificação de TEDA, o mais precoce possível, pode contribuir para o desenvolvimento de uma intervenção que promova o acesso e a apropriação ao conhecimento matemático ensinado nas escolas.

Existe campo para o desenvolvimento de pesquisas sobre TEDA e estudantes com deficiência visual, que precisa ser mais estudado, porque as características das pessoas com TEDA em Matemática são semelhantes às pessoas com cegueira, especialmente no que se refere a percepção visual e motora. Esses estudos devem buscar diferenças entre TEDA e deficiência e a partir disso, elaborar estudos que contribuam na educação das pessoas que possuem TEDA ou deficiência visual.

REFERÊNCIAS

ÁLVAREZA, C. de la P.; BROTONS, E. B. Dislexia y discalculia: una revisión sistemática actual desde la neurogenética. **Universitas Psychologica**, Colômbia, v. 17, n. 3, p. 1-11, jul. 2018. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/326234210_Dislexia_y_discalculia_una_revision_siستماتica_actual_desde_la_neurogenetica. Acesso em: 05 maio 2021. <https://doi.org/10.11144/Javeriana.upsy17-3.ddrs>

APA. American Psychiatric Association. **DSM-V. Manual Diagnóstico e Estatístico de Transtornos Mentais**:5. ed. Porto Alegre: Artmed, 2014.

AVILA, A. A. H. S., et al. Discalculia e aprendizagem: um olhar psicopedagógico. **Revista Conhecimento Online**, Novo Hamburgo, v. 10, n. 3, p. 41-56, out. 2018. Disponível em: <https://periodicos.feevale.br/seer/index.php/revistaconhecimentoonline/article/view/1609>. Acesso em: 21 jun. 2021. <https://doi.org/10.5752/P.2316-9451.2017v6n1p35>

BERNARDI, J; STÖBAUS, C. D. Discalculia: conhecer para incluir. **Revista Educação Especial**, Santa Maria, v. 24, n. 39, p. 47-60, jan-abr. 2011.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base nacional comum curricular**. Brasília: MEC, 2017.

_____. **Política nacional de educação especial na perspectiva da educação inclusiva**. Brasília: MEC/SEE, 2008.

COSTA, A. C.; ROHDE, L. A.; DORNELES, B. V. Desenvolvimento de fatos numéricos em estudantes com transtornos de aprendizagem. **Bolema**, Rio Claro, v. 26, n. 44, p. 1151-1169, dez. 2012. Disponível em:

<https://www.scielo.br/j/bolema/a/xvNj9hSJsKYzYfSLB7Zw47b/?lang=pt>. Acesso em: 15 maio 2021.

DIAS, M. A. H.; PEREIRA, M. M. B.; BORSEL, J. V. Avaliação do conhecimento sobre a discalculia entre educadores. **Audiology - Communication Research**, São Paulo: v. 18, n. 02, p. 93-100, jun. 2013. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/acr/a/8nMTJksy8GxJHV44WzdFR8m/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 25 jun. 2021. <https://doi.org/10.1590/S2317-64312013000200007>

FLICK, U. **Introdução à pesquisa qualitativa**. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.

GALPERIN, P. Y. Acerca del lenguaje interno. In: ROJAS, L. Q; SOLOVIEVA, Y. (org.). **Las funciones psicológicas en el desarrollo del niño**. México: Trillas, 2009a, p. 91-97.

_____. La dirección del proceso de aprendizaje. In: ROJAS, L. Q; SOLOVIEVA, Y. (org.). **Las funciones psicológicas en el desarrollo del niño**. México: Trillas, 2009b, p. 113-119.

_____. La formación de las imágenes sensoriales y los conceptos. In: ROJAS, L. Q; SOLOVIEVA, Y. (org.). **Las funciones psicológicas en el desarrollo del niño**. México: Trillas, 2009c, p. 64-75.

_____. La formación de los conceptos y las acciones mentales. In: ROJAS, L. Q; SOLOVIEVA, Y. (org.). **Las funciones psicológicas en el desarrollo del niño**. México: Trillas, 2009d, p. 80-90.

LEONTIEV, A. Os Princípios do Desenvolvimento Mental e o Problema do Atraso Mental. In: LURIA, A. R, LEONTIEV, A. E VYGOTSKY, L. S. **Psicologia e pedagogia: bases psicológicas da aprendizagem e do desenvolvimento**. São Paulo: Centauro, 2005, p. 87-105.

MELO, D. G. da S. et al. Avaliação e reabilitação neuropsicológica em crianças com dislexia, disgrafia e discalculia. **Psicologia.pt.**, p. 1-24, jan. 2018. Disponível em: https://www.psicologia.pt/artigos/ver_artigo.php?avaliacao-e-reabilitacao-neuropsicologica-em-criancascom-dislexia-disgrafia-e-discalculia&codigo=A1277&area=d10. Acesso em: 25 maio 2021.

MÓL, D. A. R.; WHECHSLER, S. M. Avaliação de crianças com indicação de dificuldades de aprendizagem pela bateria Woodcock – Johnson II. **Revista Semestral da Associação Brasileira de Psicologia Escolar e Educacional (ABRAPEE)**. Perdizes, v. 12, n. 2, p. 391-399, dez. 2008. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/pee/a/54bSMNvrzqkMxsDW3WFLD8B/?lang=pt>. Acesso em 18 Abr 2021. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1413-85572008000200010>

OHLWEILER, L. Introdução aos transtornos da aprendizagem. In: ROTTA, N. T.; OHLWEILER, L.; RIESGO, R. dos S. (org.) **Transtornos da aprendizagem: abordagem neurobiológica e multidisciplinar**. 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 2016, p. 107-111.

OLIVEIRA, C. R. de.; RODRIGUES, J. de C; FONSECA, R. P. O uso de instrumentos neuropsicológicos na avaliação de dificuldades de aprendizagem. **Revista Psicopedagógica**. São Paulo, v. 26, n. 79, p. 65-76, jan. 2009. Disponível em: http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-84862009000100009. Acesso em: 15 mar. 2021

PAZ, C. T. N.; VARGAS, D. Z. A importância da avaliação pedagógica especializada de alunos com dificuldades de aprendizagem em matemática: um estudo de caso. **REMAT**. Bento Gonçalves, v. 4, n. 2, p. 54-66, dez. 2018. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/335437857_A_importancia_da_avaliacao_pedagogica_especializada_de_alunos_com_dificuldades_de_aprendizagem_em_Matematica_um_estudo_de_caso Acesso em: 13 mar 2021. DOI: <https://doi.org/10.35819/remat2018v4i2id3151>

RUBINSTEN, O. Link between cognitive neuroscience and education: the case of clinical assessment of developmental dyscalculia. **Frontiers in Human Neuroscience**. San Francisco, v. 9, n. 304, p. 1-8, maio. 2015. Disponível em: <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fnhum.2015.00304/full>. Acesso em: 15 Jul 2021. DOI: <https://doi.org/10.3389/fnhum.2015.00304>

SILVA, P. A. da; RIBEIRO, F. S.; SANTOS, F. H. Cognição numérica em crianças com transtornos específicos de aprendizagem. **Temas em Psicologia**. Ribeirão Preto, v. 23, n. 1, p. 197-210, jan. 2015. Disponível em: http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-389X2015000100014. Acesso em: 23 jul. 2021. <https://doi.org/10.9788/TP2015.1-13>

SILVA, P. A. da; SANTOS, F. H. Discalculia do desenvolvimento: avaliação da representação numérica pela Zareki-R. **Psicologia, Teoria e Pesquisa**. Marília, v. 27, n. 2, p. 167-177, jun. 2011.

SHIMAZAKI, E. M.; PACHECO, E. R. **Deficiência e inclusão escolar**. Maringá: Eduem, 2012.

THIELE, A. L. P.; LARA, I. C. M. de. **A formação continuada e suas implicações na compreensão da discalculia**.

VILLAR, J. M. G. **Discalculia na sala de aula de matemática**: um estudo de caso com dois estudantes. Dissertação. (Mestrado Profissional em Educação Matemática) - Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, 2017.

VYGOTSKY, L.S. **A formação social da mente**. 7. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2007.

_____. **Pensamento e linguagem**. 3. ed. São Paulo: Martins Fontes, 1991.

_____. **Obras escogidas III**. Madrid: Visor, 1998.

_____. **Psicologia da Educação**: escritos de Vigotski. São Paulo: Expressão Popular, 2021.

ANEXOS

ANEXO I

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Gostaríamos de convidá-lo¹ a participar da pesquisa intitulada “LINGUAGEM EM INTERAÇÃO: ENSINO, LETRAMENTO E DIVERSIDADE”, que faz parte do grupo de pesquisa Interação e Escrita, sob coordenação do professor Dr Renilson José Menegasso, da Universidade Estadual de Maringá-PR.

O objetivo geral da pesquisa é estudar, em diferentes contextos e sujeitos com dificuldades, deficiências, altas habilidades, transtorno global de desenvolvimento e regularidades e outros grupos denominados “diversidade” segundo as políticas educacionais vigentes, a apropriação, o ensino, a aprendizagem e o desenvolvimento do uso da linguagem humana em interação, voltadas às habilidades de oralidade, leitura e escrita. Além desse, traçamos alguns objetivos específicos: a) compreender e classificar as características dos alunos que compõem o grupo “diversidade”; b) colaborar para a ampliação dos níveis conceituais sobre linguagem em interação e letramentos dos participantes; c) elaborar e propor atividades de intervenção didático-pedagógica a envolver o trabalho com a linguagem em interação, em práticas e eventos situados de letramentos, junto a essa população; d) identificar e avaliar como os conhecimentos e os conteúdos escolares relacionados à linguagem, durante as atividades escolares sistematizadas, são apropriados pelos sujeitos participantes; e) analisar o processo de trabalho docente na preparação de atividades de linguagem para alunos classificados no grupo “diversidade”.

Para a concretização desta pesquisa, a sua participação é muito importante, e se dará da seguinte forma: As atividades serão desenvolvidas na instituição em que estuda, de Educação Básica ou Ensino Superior, onde se encontra matriculado e durante o horário de aula. Assim, nos dias e horários especificados pelo pesquisador e pela direção do estabelecimento, os sujeitos participantes da pesquisa se reunirão em uma sala de aula para a intervenção pedagógica com atividades de oralidade, escrita, de leitura, de produção textual escrita, de análise linguística, que serão gravadas em áudio e vídeo. Essas filmagens serão utilizadas para a transcrição das interações e dos diálogos estabelecidos durante o desenvolvimento das atividades.

Ressaltamos que as informações serão utilizadas somente para os fins desta pesquisa e serão tratadas com o mais absoluto sigilo e confidencialidade, de modo a preservar a sua identidade. Após cinco anos da publicação da pesquisa, todo o material coletado, por meio de

registro escrito ou de filmagens, será descartado. Acreditamos que a pesquisa não oferecerá riscos de saúde aos participantes.

Informamos que poderão ocorrer possíveis desconfortos em relação à participação nas atividades propostas, assim, consideramos que o aluno tem o direito de recusar-se a executá-las. Um dos possíveis constrangimentos pode se dar em relação ao ambiente e à presença de uma câmera de vídeo. Contudo, caso isso aconteça, o sujeito participante não será obrigado(a) a desenvolver a atividade.

Esclarecemos que a participação é totalmente VOLUNTÁRIA, podendo o aluno recusar-se a participar, ou mesmo desistir, a qualquer momento, sem que isso acarrete qualquer ônus ou prejuízo a sua pessoa ou ao seu filho e/ou curatelado. Em relação aos benefícios diretos da participação na pesquisa, esperamos que os sujeitos se apropriem, desenvolvam e que também façam uso da linguagem como um instrumento de comunicação para melhor e maior interação social. Já os benefícios indiretos são as possibilidades de análises e reflexões acerca das intervenções pedagógicas que foram propostas ao grupo de pesquisa, no intuito de subsidiarem pesquisas posteriores.

Caso haja dúvidas, ou ainda a necessidades maiores esclarecimentos, é possível nos contatar por meio dos endereços a seguir ou procurar o Comitê de Ética em Pesquisa da UEM, cujo endereço consta neste documento.

Este termo deverá ser preenchido e assinado em duas vias de igual teor, sendo uma delas do pesquisador e a outra será entregue ao sujeito participante da pesquisa.

Além da assinatura nos campos específicos pelo pesquisador e pelo aluno, solicitamos que sejam rubricadas todas as folhas deste documento. Isso deve ser feito por ambos, a fim de garantir, às duas partes, o acesso ao documento completo.

Eu, _____ declaro que recebi todos os esclarecimentos necessários e concordo em participar VOLUNTARIAMENTE da pesquisa coordenada pelo Professor Doutor Renilson José Menegassi.

_____ Data: _____

Assinatura ou impressão datiloscópica do aluno.

Eu, _____

(nome por extenso do responsável legal/curador) **declaro que recebi todos os esclarecimentos necessários e concordo VOLUNTARIAMENTE com a participação do**

meu filho e/ou curatelado. _____ Data: _____

Assinatura do responsável legal.

Eu, Renilson José Menegassi, declaro que forneci todas as informações referentes ao projeto de pesquisa supra-nominado.

_____ Data:

Assinatura do pesquisador.

Qualquer dúvida em relação à pesquisa poderá ser esclarecida com o pesquisador, conforme os contatos:

Renilson José Menegassi

Tel: (44) 99973-4982

rjmenegassi@uem.br

renilson@wnet.com.br

renilsonmenegassi@gmail.com

Qualquer dúvida com relação aos aspectos éticos da pesquisa poderá ser esclarecida com o Comitê Permanente de Ética em Pesquisa (COPEP) envolvendo Seres Humanos da UEM, no endereço:

COPEP/UEM

Universidade Estadual de Maringá.

Av. Colombo, 5790. Campus Sede da UEM.

Bloco da Biblioteca Central (BCE) da UEM.

CEP 87020-900. Maringá-Pr. Tel: (44) 3261-4444

E-mail: copep@uem.br

ANEXO II
10º Prêmio Científico Unoeste

Em reconhecimento ao mérito, concedemos o prêmio de **3º lugar**, na categoria Pós-graduação, ao trabalho científico **“TRANSTORNOS ESPECÍFICOS DA APRENDIZAGEM EM MATEMÁTICA: UM ESTUDO COM PROFESSORES QUE ATUAM COM ESTUDANTES CEGOS”**, vinculado à Área de Ciências Humanas e Sociais Aplicadas, apresentado no XXVI - Encontro Anual de Pesquisa Institucional e Iniciação Científica (ENAPI 2021) por **Lucia Virginia Mamcasz Viginheski, Elsa Midori Shimazaki e Laira Gabriela Michels Stange**.
Presidente Prudente, 03 de novembro de 2021.

UNIVERSIDADE DO OESTE PAULISTA
Reconhecida pela Portaria - 83/87 - D.O.U. - 16/02/87 PRÓ-REITORIA DE EXTENSÃO E AÇÃO COMUNITÁRIA.

Prof. Dr. Adilson Eduardo Guelfi
Pró-Reitor de Pesquisa, Pós-graduação e
Extensão e Ação Comunitária

Prof. Dr. José Eduardo Creste
Pró-Reitor Acadêmico

Prof. Dr. Jair Rodrigues Garcia Júnior
Docente responsável pela Coordenadoria de
Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação