

EDUCAÇÃO MATEMÁTICA E INCLUSÃO: O DESENVOLVIMENTO DO PENSAMENTO ALGÉBRICO NA BIBLIOTECA ESCOLAR COM ESTUDANTE COM CEGUEIRA

Ana Julia Franco Gell¹Ana Carolina Faustino²

RESUMO

Este trabalho é um recorte de uma dissertação de mestrado intitulada “Na palma da mão: o desenvolvimento do pensamento algébrico com estudante com cegueira”. Neste trabalho apresentamos uma das tarefas que envolve o desenvolvimento do pensamento algébrico e que foi inspirada na perspectiva do Desenho Universal para Aprendizagem (DUA). Pautada em uma abordagem qualitativa, a produção de dados foi realizada em uma turma do 5º ano composta por com 24 estudantes videntes e um estudante com cegueira com o pseudônimo Daniel. A tarefa analisada foi desenvolvida na biblioteca da escola e foram utilizados de materiais táteis, como tampinhas e caixa de papelão com divisórias feitas de barbante que formam uma sequência recursiva. Durante a tarefa, os estudantes estavam sentados em cadeiras ao redor de uma mesa redonda, em grupos 5 a 6 integrantes. Os dados da pesquisa foram registrados em áudio e gravação em vídeo para o registro dos movimentos dos estudantes. Cada estudante recebeu uma folha A4 contendo sete questões, além de palitos de fósforo e massinha para montarem a sequência. Os resultados deste estudo evidenciam que as potencialidades dos materiais manipuláveis para o desenvolvimento do pensamento algébrico nos anos iniciais, a contribuição do trabalho em grupo para a inclusão de todos os estudantes, a importância da valorização de diferentes estratégias.

Palavras-chave: Pensamento algébrico, Com cegueira, Anos Iniciais

INTRODUÇÃO

A importância do desenvolvimento do pensamento algébrico vem sendo reconhecida pela literatura especializada em todas as etapas de ensino, desde o início da escolarização, englobando a Educação Infantil, os anos iniciais do Ensino Fundamental perpassando os diferentes níveis até o ensino superior. No Brasil, o discurso algébrico é presente e associado aos anos finais do Ensino Fundamental, porém, diversos autores (Nacarato; Custódio, 2018; Borba; Guimarães, 2015) defendem que, a introdução do uso da linguagem algébrica ocorra desde o início da escolarização. De acordo com Nacarato e Custódio (2018, p.15)

De acordo com a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (BRASIL, 2018) os estudantes tem contato com o modo de pensar algébrico antes do uso da linguagem

¹ Licenciada em Ciências, Matemáticas e Linguagens-UFPA. Mestranda do PPGECEM-UFPA; anajuliagell@gmail.com.

² Professora na Universidade Federal de Mato Grosso do Sul - UFMS, carolina.faustino@ufms.br

algébrica. Desse modo, a unidade curricular Álgebra visa desenvolver o - pensamento algébrico - que envolve a compreensão, representação e análise de relações quantitativas, bem como casos e estruturas matemáticas, usando letras e outros símbolos. Para esse desenvolvimento, é necessário que o estudante determine a regularidade e padrões de sequência numérica e não numéricos estabelecidos, expressar leis matemáticas de interdependência entre grandezas em diferentes situações, criar, interpretar e mover-se entre várias representações gráficas e simbolicamente, resolvendo problemas com equações e desigualdade.

O processo de reflexão não depende apenas do estudante, mas também das interações com o outro. Tal processo é formado, construído, reformulado e modificado a partir da comunicação e da interação na sala de aula. Durante o processo de ensino e aprendizagem, a linguagem oral, favorece o processo de negociação de significados e compreensão dos conceitos nas aulas de matemática. Logo, é importante que os professores criem um ambiente que favoreça a comunicação e a mediação do conhecimento. Nacarato e Custódio (2018, p.29) ressaltam que

apoiadas na perspectiva histórico-cultural, compreendemos que, à medida que o sujeito interage com o outro e com o meio, ele se apropria da dinâmica das relações sociais que marcam o grupo em que está inserido. A criança, sujeito de nossas reflexões constantes como educadoras da infância, possui, dentre tantas marcas peculiares, uma especialmente importante, objeto de nossas atenções: o brincar.

Quando um estudante dá sentido a uma situação-problema, ele começa a perceber que a matemática não é uma ciência pronta e acabada, consistindo apenas em fórmulas e leis que não podem ser provadas. A observação e análise de sequências [números, símbolos, geometria] permitem o reconhecimento de padrões e a geração de significado sobre a linguagem, facilitando a conexão de ideias e generalizações, o que por sua vez favorece o surgimento do pensamento crítico e o desenvolvimento de habilidades de pensamento.

Se a álgebra for ensinada aos estudantes como um conjunto de símbolos inanimados, letras e números, sem significado e sem conexão com a realidade, então a álgebra perde seu caráter social. Expressões algébricas descontextualizadas são expressões sem sentido. As escolas precisam ver os estudantes como seres pensantes e criativos em constante transformação. Como alguém que pode criar e recriar sua própria perspectiva, ser capaz de relacionar a matemática da vida com a matemática da escola.

METODOLOGIA

A pesquisa foi desenvolvida alicerçada em uma abordagem qualitativa (Borba; Araújo, 2006) que busca identificar e analisar dados, sentimentos, pensamentos, intenções, razões, significados e motivação de um determinado grupo em relação a um problema específico. A pesquisa qualitativa tem a compreensão do fenômeno mais do que focalizar em conceitos específicos, que trazem a importância de interpretar os eventos. De acordo com Borba e Araújo (2006, p. 19) a pesquisa qualitativa “[...] lida e dá atenção às pessoas e às suas ideias, procura fazer sentido de discursos e narrativas que estariam silenciadas”.

Em uma pesquisa qualitativa, o pesquisador produz os dados através da observação do participante, análise de conteúdos, entrevistas e análise de documentos, por meio disso, os dados irão ser descritos nos textos ao invés de números. Para Gil (2008, p.175)

Nestas, os procedimentos analíticos são principalmente de natureza qualitativa. E, ao contrário do que ocorre nas pesquisas experimentais e levantamentos em que os procedimentos analíticos podem ser definidos previamente, não há fórmulas ou receitas predefinidas para orientar os pesquisadores. Assim, a análise dos dados na pesquisa qualitativa passa a depender muito da capacidade e do estilo do pesquisador.

A pesquisa científica é de suma importância para a expansão do conhecimento de diferentes áreas do saber. Desse modo, a pesquisa qualitativa se destaca como uma abordagem importante, pois, proporciona ao pesquisador explorar a diversidade dos fenômenos sociais, comportamentais e culturais. Essa abordagem se diferencia da pesquisa quantitativa tradicional ao enfatizar a compreensão em profundidade sobre o significado que os indivíduos atribuem a suas experiências.

A produção de dados foi realizada em uma escola pública localizada na região metropolitana de Belém/Pará, mais especificamente em uma turma do 5º ano, composta por com 24 estudantes videntes e um estudante com cegueira com o pseudônimo Daniel, que foi escolhido pelo próprio estudante.

Daniel possui 14 anos, estava cursando o 5º ano, possui cegueira adventícia e na época, estava tendo acompanhamento na sala do Atendimento Educacional Especializado (AEE). Ele já estava sendo introduzido no processo de uso da bengala, e iniciando a alfabetização no sistema Braille e tem o domínio da escrita em português, no entanto, em certos momentos ele solicita para ditar as sílabas durante sua escrita e escreve com o

auxílio de sua prancheta que possui uma tela para se guiar e lápis. O estudante possui um conhecimento sobre todas as lendas existentes.

A cegueira adventícia é a perda de visão ao longo da vida, e pode ser acarretada por acidentes ou problemas de saúde e a cegueira congênita pode ocorrer desde o nascimento (Da silva, Ulbricht, Padovani, 2015). A falta da visão faz com que a pessoa explore o mundo através de outros sentidos como: olfato, tato, paladar e audição.

A produção de dados da dissertação foi organizada em 7 encontros que denominamos de episódios, cada episódio possui títulos referente a tarefa e os objetos que utilizamos. O episódio analisado neste trabalho “Desvendando Padrões Matemáticos: uma investigação dentro da biblioteca escolar”, no qual foram utilizados os seguintes de materiais: caixa de sapato com divisórias feitas com barbante, tampinhas de garrafas de diferentes tipos e tamanhos. Folha A4 com as perguntas da tarefa. Neste encontro trabalhamos com sequência recursiva.

REFERENCIAL TEÓRICO

Nacarato e Custódio destacam a importância de trabalhar dois tipos de sequências: sequência de repetição e sequência recursiva. A repetitiva centra na repetição dos elementos, e a recursiva, pois visa à quantidade dos elementos nas tarefas.

De acordo com Radford (2021) o pensamento algébrico pode ser categorizado em três tipos e cada um é formado por *meios semióticos de objetivação*. Para Silva e Almeida (2021, p.153)

No campo algébrico, os distintos meios semióticos de objetivação são utilizados pelos estudantes para tornar aparente suas ideias e materializar (e atualizar) o saber, sendo eles um dos principais fatores que diferencia uma forma de pensamento algébrico da outra.

O primeiro tipo é o *Pensamento Algébrico Factual*: nesta fase, os estudantes lidam com representações algébricas de maneira superficial, realizando manipulações mecânicas e procedimentais. Neste momento, o estudante conseguirá quais Figuras faltam na sequência a partir de Figuras que lhe foram entregues e também, nesse pensamento são utilizados os meios semióticos como: gestos, movimentos, atividade perceptiva, palavras e ritmo. Essa abordagem tende a envolver atividades que incentivam os estudantes a explorar padrões, fazer conexões entre diferentes áreas do conhecimento e resolver problemas do mundo real usando métodos algébricos. Isso pode incluir o uso de modelagem matemática, resolução de problemas contextualizados e análise de dados quantitativos.

Ao integrar o Pensamento Algébrico Factual no ensino de álgebra, os educadores podem ajudar os estudantes a desenvolver uma compreensão mais profunda dos conceitos e a perceber a relevância da álgebra em suas vidas diárias. Além disso, essa abordagem pode promover habilidades de pensamento crítico, resolução de problemas e aplicação de conhecimento em diversos contextos. Desse modo, o Pensamento Algébrico Factual busca tornar o aprendizado da álgebra mais significativo, prático e acessível, preparando os estudantes para enfrentar desafios matemáticos e aplicar seus conhecimentos em uma variedade de situações do mundo real.

Na segunda temos o *Pensamento Algébrico Contextual*: nesta fase, os estudantes avançam para uma compreensão mais contextualizada e explícita e aplicada do pensamento algébrico, além disso, o estudante troca os ritmos, movimentos e gestos por palavras mais concretas. Começam a reconhecer a utilidade das expressões algébricas em situações específicas e a associar símbolos e fórmulas a contextos do mundo real. O meio semiótico principal nesta fase é o de objetivação mobilizado. Nele a abordagem da álgebra enfatiza a compreensão dos conceitos a partir das situações reais do mundo real e problemas contextualizados. Em contrapartida em relação a abordagem “tradicional”, que em certos momentos concentra as manipulações abstratas de símbolos, e por meio deste pensamento busca-se conectar os conceitos algébricos com situações reais, desse modo tornando o aprendizado mais significativo e aplicável. Além disso, os estudantes são incentivados a fazer relações e conexões com outras áreas do conhecimento. Então, por meio do Pensamento Algébrico Contextual é promovida uma compreensão mais significativa e profunda em relação à álgebra.

E por último o *Pensamento Algébrico Simbólico*: neste momento é considerado o mais “sofisticado”, pois, nesta fase, os estudantes atingem um nível mais abstrato e geral do pensamento algébrico. Eles são capazes de generalizar conceitos, identificar padrões em diferentes situações e transferir seu entendimento para novos contextos, nesta fase pode dizer que os estudantes pensam algebricamente, mesmo não sendo todas as fórmulas que irão evidenciar este processo. Essa habilidade permite que os estudantes generalizem padrões e relações matemáticas, facilitando a resolução de problemas complexos e a formulação de modelos matemáticos para uma ampla gama de situações. Então, o *Pensamento Algébrico Simbólico* auxilia aos estudantes no entendimento e na resolução de problemas matemáticos de maneira abstrata e geral, assim, proporcionando uma base sólida em relação ao pensamento crítico e analítico. Desse modo destacamos que a

abordagem de Radford (2021) destaca a complexidade e a progressividade do pensamento algébrico, enfatizando a importância da interação entre os estudantes e os diferentes modos de representação para a construção do entendimento algébrico simbólico. De acordo com Santos e Moretti (2021, p.251)

“Nesse contexto, propõe-se que o ensino da aritmética seja subsidiado por uma abordagem algébrica, voltado para as relações gerais de seus conceitos, referentes à sua essência e não à sua aparência. Ao lidar com uma operação aritmética, por exemplo, pretende-se superar a tendência de simplesmente operar um algoritmo de forma cristalizada a fim de encontrar um resultado numérico sem significado

Atrelado a questão da inclusão, o Desenho Universal para a Aprendizagem (DUA) é uma abordagem educacional baseada no Desenho Universal, aplicada à educação. O DUA tem como objetivo criar ambientes que proporcionem uma aprendizagem acessível e eficaz para os estudantes, considerando suas diferentes habilidades, estilos de aprendizagem, origens culturais e diversas experiências sociais e pessoais. Uma execução bem sucedida do DUA exigirá um conjunto de participantes, como por exemplo: educadores, administração escolar, familiares e os próprios estudantes. Assim, ele beneficia os estudantes com deficiências e também melhora a experiência de aprendizado de todos os outros estudantes. Para Heredero (2020, p. 736)

Os estudantes diferem nos modos como percebem e compreendem a informação que lhes é apresentada. Por exemplo, aqueles com deficiências sensoriais (cegos e surdos), com dificuldades de aprendizagem (dislexia), com outras línguas ou culturas, podem requerer maneiras distintas de acessar aos conteúdos.

Assim, os professores podem planejar suas aulas para atender a demanda de todos os estudantes, incluindo os com deficiências. Os professores podem utilizar tecnologias assistivas, como softwares de leitura de tela, teclados adaptados visando auxiliar o estudante com deficiência a acessar o conteúdo e participar das atividades. Logo, é importante que o professor como principal mediador do saber esteja aberto a diálogos juntamente com a colaboração dos estudantes e familiares, para entender as necessidades e planejar aulas de acordo com as demandas individuais de cada um.

Além disso, é notório que, o processo de aprendizagem envolve desafios específicos dentro de cada área de atuação, logo, para alcançar o objetivo desejado é de suma importância remover as barreiras desnecessárias para manter os desafios essenciais. Por isso, os princípios do DUA não são voltados apenas para a sala de aula, mas abrange o acesso a todos os elementos da aprendizagem. O diferencial do DUA não é uma abordagem fixa ou única, mas sim a aplicação dos três princípios que são: 1- Proporcionar

Modos Múltiplos de Apresentação, 2- Proporcionar Modos Múltiplos de Ação e 3- Proporcionar Modos Múltiplos de Implicação, Engajamento e Envolvimento (Heredero, 2020).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A tarefa foi realizada em uma escola pública localizada na região metropolitana de Belém/Pará e teve como participantes estudantes com cegueira e videntes de uma turma dos anos iniciais, sendo 25 videntes e um estudante com cegueira. A tarefa foi realizada dentro da biblioteca escolar, que possui mesas circulares e facilita a organização em grupo. Os dados produzidos foram registrados a partir da gravação de áudio, vídeos e captura de fotos, para isso, foram utilizados três celulares, um para gravação de áudio, um para filmagem e outro para registro de fotos dos estudantes.

Durante a tarefa, os estudantes estavam sentados em cadeiras ao redor de uma mesa redonda, em grupos de 5 a 6 integrantes. O objetivo da tarefa era explorar uma sequência recursiva que crescia de dois em dois. Cada estudante recebeu uma folha A4 contendo sete questões, além das tampinhas e da caixa de sapato necessárias para a representação das posições. A pesquisadora responsável pela condução da atividade leu todas as questões para a turma e, em seguida, as crianças começaram a dialogar sobre a tarefa. (Figura 1)

Figura 1- Pesquisadora orientando o grupo na tarefa.



Fonte: Arquivo da autora

Descrição: Seis estudantes sentados em cadeiras em frente a uma mesa redonda. Em cima da mesa têm um estojo preto, tampinhas de garrafas em cima dos dois suportes. A pesquisadora está localizada em frente à mesa, está em pé ao lado esquerdo do estudante Daniel.

PERGUNTAS DA ATIVIDADE QUE UTILIZAMOS COM OS ESTUDANTES

Tarefa 3- Tampinhas

1. Há quantas tampinhas na 3ª posição sequência? Explique como você chegou a essa conclusão
2. Quantas tampinhas serão colocadas na 5ª posição? Justifique sua resposta
3. Quantas tampinhas serão colocadas na 9ª posição? E na 12ª? Justifique sua resposta
4. Joana estava fazendo a tarefa com sua amiga Maria. Elas descobriram que, na 8ª posição há 16 tampinhas. Você concorda com ela? Justifique sua resposta.
5. João afirma que, na 20ª posição teremos 25 tampinhas. Você concorda com ele? Justifique sua resposta.
6. Escreva uma mensagem ou grave um áudio para outro estudante explicando como descobrir o número de tampinhas da 32ª posição
7. Escreva uma mensagem ou grave um áudio indicando como descobrir o número de tampinhas de garrafa em qualquer posição.

Após a conclusão da leitura coletiva, a pesquisadora acompanhou o trabalho do grupo um, que incluía o estudante Daniel. Ela explicou a sequência para todos, e nesse momento, o estudante começou a explorar tátilmente as tampinhas e o suporte (Figura 2).

Figura 2- Daniel tateando as tampinhas



Fonte: Arquivo da Autora

Descrição: Daniel sentado, vestindo uniforme do colégio azul escuro com gola branca e short jeans, está posicionado em frente à tampa da caixa que está dividida com barbantes, na primeira coluna vertical possui cinco quadrados, iniciando na primeira posição tem duas tampinhas de garrafa, segunda posição quatro tampinhas e na terceira posição seis tampinhas de garrafa onde termina sequência.

Desse modo, a pesquisadora iniciou a leitura das questões com o estudante. A seguir, o diálogo entre a pesquisadora e o estudante que foi registrado por áudio.

Pesquisadora: Vamos lá, primeira questão: Há quantas tampinhas na 3ª posição sequência? Explique como você chegou a essa conclusão.

Daniel: Seis, vou acrescentando sempre de dois em dois. Nesse só tinha dois, nesse acrescenta mais dois.

Pesquisadora: Quantas tampinhas serão colocadas na 5ª posição? Justifique sua resposta.

Estudante: Se for acrescentando de dois em dois, fica mais duas aqui. (Nesse momento ele bateu em cima da 3ª posição do suporte).

Pesquisadora: Então quantas tampinhas eu vou ter na 5ª posição?

Daniel: Dez

Pesquisadora: Por quê?

Daniel: Porque aqui nessa tem seis, nessa eu teria oito e acrescentando mais duas seriam dez

Pesquisadora: Continuando, terceira questão, quantas tampinhas serão colocadas na 9ª posição? E na 12ª? Justifique sua resposta.

Daniel: Dezoito, porque como eu disse indo de duas em duas vai ter dezoito

Pesquisadora: e na 12ª?

Daniel: Vinte e quatro, acrescentando sempre de duas em duas, acrescentando sempre duas ao número que já tinha.

Pesquisadora: Certo, agora a quarta questão: Joana estava fazendo a tarefa com sua amiga Maria. Elas descobriram que, na 8ª posição há 16 tampinhas. Você concorda com ela? Justifique sua resposta.

Daniel: Não

Pesquisadora: Por quê?

Daniel: Vai ter 16 sim, porque se for de duas em duas vai ser 16 sim.

Pesquisadora: Justifica pra mim a tua resposta.

Daniel: Porque se for colocando sempre duas onde já tem mais aqui, vai ter 16 na outra.

Nesse momento da explicação o estudante estava batendo na divisória da 8ª posição, desse modo, fazendo a explicação do processo. Durante o processo, o estudante sempre ia repetindo que ao acrescentar mais dois no número anterior daria a resposta, ou, multiplicando o número que estava na posição por dois, daria o resultado.

A seguir a tarefa do grupo três (Figura 3) podemos notar que eles compreenderam o processo da tarefa da sequência recursiva, e notamos que as respostas são iguais, sendo a principal resposta sendo que indo de dois em dois eles achariam o resultado da sequência. No entanto, outros grupos tiveram raciocínios diferentes, por exemplo, um integrante do grupo 2 respondeu a 2ª questão da seguinte forma: “10 tampinhas se multiplicarmos $2 \times 5 = 10$ ”.

Figura 3- Tarefa do grupo 3

Nor. _____ grupo 3
 Ano: 5^o
 Escola: Municipal Silvio Fernandes
 Data: 27/10/2023

Tarefa 3- Tampinhas

1- Há quantas tampinhas na 3ª posição sequência? Explique como você chegou a essa conclusão
6 por que a gente foi contando de dois em dois

2- Quantas tampinhas serão colocadas na 5ª posição? Justifique sua resposta:
10 por que a gente foi contando de dois em dois

3- Quantas tampinhas serão colocadas na 9ª posição? E na 12ª? Justifique sua resposta:
18 tampinhas e 21 porque a gente foi com -
 tambo

4- Joana estava fazendo a tarefa com sua amiga Maria. Elas descobriram que, na 8ª posição há 16 tampinhas. Você concorda com ela? Justifique sua resposta.
sim porque eu dei com 16 tampinhas,
 tam pinhas é a resposta.

Fonte: Arquivo da autora

Descrição: folha a4 da tarefatarefa de um integrante do grupo 3, contendo as respostas da tarefatarefa da primeira questão até a quarta. 1ª: 6 por que a gente foi contando de dois em dois. 2ª: 10 por que gente foi contando de dois em dois. 3ª 18 tampinhas e 21 porque a gente foi contando. 4ª sim porque eu descobri contando as tampinhas até a resposta.

O estudante prosseguiu com a tarefa, e em alguns momentos, o grupo trocava opiniões, comparando as respostas do estudante com as deles e verificando se havia concordância contribuindo para uma dinâmica colaborativa de ideias.

Devido à limitação de tempo, não realizamos uma apresentação coletiva nesse dia; no entanto, todos os estudantes conseguiram concluir a tarefa. Ao final, recolhemos todas as tarefas e os materiais utilizados.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados deste estudo evidenciam que as potencialidades dos materiais manipuláveis para o desenvolvimento do pensamento algébrico nos anos iniciais, a contribuição do trabalho em grupo para a inclusão de todos os estudantes, a importância da valorização de diferentes estratégias. Ao utilizar os princípios do DUA na elaboração e desenvolvimento tarefas para estudantes com e sem cegueira, observou-se que os recursos favoreceram a acessibilidade e a inclusão, criando uma aprendizagem equitativa e enriquecedora para todos. Além disso, a construção de conceitos matemáticos entre os estudantes, e também incentivam a colaboração e a troca de ideias, fundamentais no processo de ensino e aprendizagem.

Os estudantes vivenciaram uma experiência que possibilitou reconhecer os padrões em sequências recursivas e a compreender como esses padrões se ampliam ao

longo da sequência. Os estudantes identificaram e descreveram os elementos que compõem as sequências, assim como aprenderam a dar continuidade a elas.

Ao se envolverem ativamente nessas tarefas, os estudantes puderam não apenas compreender melhor os conceitos relativos ao pensamento algébrico, mas trabalharam colaborativamente, o que segundo Vargas-Plaça e Radford (2023) pode ser compreendido como uma colaboração mútua, este processo ocorre entre estudantes e professores no processo de construção do saber, logo, o estudante não atua apenas como receptor e sim, participa ativamente juntamente com o professor em colaboração.

Os resultados deste estudo ainda trazem indícios de que os estudantes aprenderam a respeitar uns aos outros. Assim, a abordagem dialógica, pautada em uma ética comunitária adotada nesta pesquisa contribuiu na promoção do aprendizado significativo e na construção do pensamento matemático dos alunos, enfatizando a responsabilidade individual (Radford, 2021) de cada membro da comunidade visando o bem-estar e sucesso dos envolvidos. Isso significa que, os estudantes e professores devem se comprometer a auxiliar uns aos outros, seja compartilhando seus conhecimentos ou trabalhando juntos para alcançar objetivos comuns.

REFERÊNCIAS

BORBA, Marcelo de Carvalho; ARAUJO, Jussara de Loiola (Org.). Pesquisa qualitativa em educação matemática. 2. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2006. 120 p. (Tendências em Educação Matemática). ISBN 85 7526-119-5.

BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular, 2018.

DA SILVA, Fernanda Cristine Poletto; ULBRICHT, Vânia Ribas; PADOVANI, Stephania. A percepção tátil de variáveis gráficas no reconhecimento de objetos tridimensionais para cegos congênitos. *Blucher Design Proceedings*, v. 2, n. 2, p. 410-423, 2015.

GIL, Marta (Org.). Deficiência visual. Brasília: Ministério da Educação. Secretaria de Educação a Distância, 2001

GOBARA, S. T.; RADFORD, L. (Orgs.). (2021). Teoria da Objetivação: Fundamentos e Aplicações para o Ensino e Aprendizagem de Ciências e Matemática. São Paulo: Editora Livraria da Física.

MORAES DA SILVA, Rayssa de; DE ALMEIDA, Jadilson Ramos. Os meios semióticos de objetivação e o pensamento algébrico: uma análise à luz da Teoria da Objetivação. *REMATEC*, Belém, v. 16, n. 39, p. 19–38, 2021. DOI: 10.37084/REMATEC.1980-3141.2021.n39.p19-38.id489. Disponível em: <https://www.rematec.net.br/index.php/rematec/article/view/23>. Acesso em: 23 set. 2024.

NACARATO, Adair Mendes; CUSTÓDIO, Iris Aparecida. O desenvolvimento do pensamento algébrico na educação básica: compartilhando propostas de sala de aula com o professor que ensina (ensinará) matemática. Brasília: Sociedade Brasileira de Educação Matemática, 2018.

RADFORD, L. (2021). La ética en la teoría de la objetivación. En L. Radford y M. Silva Acuña (Eds.), Ética: Entre educación y filosofía (pp. 107-141). Bogotá: Universidad de los Andes.

SEBASTIÁN-HEREDERO, Eladio. Diretrizes para o Desenho Universal para a Aprendizagem (DUA). Revista Brasileira de Educação Especial, v. 26, p. 733-768, 2020.

VARGAS-PLAÇA, Jaqueline Santos; RADFORD, Luis. Teoria da objetivação: um foco na produção de subjetividades. **Revista Venezolana de Investigación en Educación Matemática**, v. 3, n. 3, p. e202311-e202311, 2023.