

Desenvolvimento do pensamento matemático em estudantes com deficiência intelectual

Development of mathematical thinking in students with intellectual disabilities

Desarrollo del pensamiento matemático en estudiantes con discapacidad intelectual

Développement de la pensée mathématique chez les élèves présentant une déficience intellectuelle

Adriela Maria Noronha¹

Instituto Federal Catarinense

Doutora em Ensino de Ciência e Tecnologia

<https://orcid.org/0000-0001-9537-1223>

Sani de Carvalho Rutz da Silva²

Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Doutora em Ciência dos Materiais

<https://orcid.org/0000-0002-1548-5739>

Elsa Midori Shimazaki³

Universidade do Oeste Paulista e Universidade Estadual de Maringá

Doutora em Educação

<https://orcid.org/0000-0002-2225-5667>

Resumo

Discutimos sobre o desenvolvimento do pensamento matemático em estudantes com deficiência intelectual (DI). O estudo baseia-se na teoria histórico-cultural e na teoria do ensino desenvolvimental. Buscamos responder o questionamento: De que forma podemos contribuir com a mobilização do pensamento matemático em estudantes com DI? Para responder à questão norteadora, realizamos um experimento didático formativo do qual participaram três estudantes com diagnóstico de DI que frequentavam o atendimento educacional especializado (AEE) em turno inverso à escolarização comum. Trabalhamos com a tarefa “A casa inacabada”, por meio da qual foi possível identificar indícios de mobilização e ação do pensamento matemático por parte dos estudantes participantes. Destacamos que se utilizarmos nas ações pedagógicas o princípio da educação que desenvolve, promovemos nos estudantes com deficiência intelectual possibilidades de criar e consolidar diferentes zonas de desenvolvimento proximal (ZDP) e com isso potencializamos a aprendizagem e o desenvolvimento de conceitos matemáticos.

¹ adriela.noronha@ifc.edu.br

² sani@utfpr.edu.br

³ emshimazaki@uem.br

Palavras-chave: Conceitos matemáticos, Teoria histórico-cultural, Ensino desenvolvimental, Educação inclusiva, Atendimento educacional especializado.

Abstract

We discuss the development of mathematical thinking in students with intellectual disability (ID). The study is based on the cultural-historical theory and the developmental teaching theory. We seek to answer the question: How can we contribute to mobilizing mathematical thinking in students with ID? To answer the guiding question, we conducted a didactic experiment in which three students diagnosed with ID who attended the specialized educational service (AEE, in the Portuguese acronym) in the opposite shift to their regular schooling participated. We worked on the task of *the unfinished house*, through which it was possible to identify signs of mobilization and action of students' mathematical thinking. We emphasize that if we use in pedagogical actions the principle of education that develops, we promote in students with intellectual disabilities possibilities to create and consolidate different zones of proximal development (ZDP) and thus enhance the learning and development of mathematical concepts.

Keywords: Mathematical concepts, Cultural-historical theory, Developmental teaching, Inclusive education, Specialized educational care.

Resumen

Se analiza el desarrollo del pensamiento matemático en alumnos con discapacidad intelectual (DI). El estudio se basa en la teoría histórico-cultural y en la teoría del desarrollo de la enseñanza. Buscamos responder a la pregunta: ¿Cómo podemos contribuir a la movilización del pensamiento matemático en alumnos con DI? Para responder a la pregunta guía, realizamos un experimento didáctico en el que participaron tres alumnos diagnosticados con DI que asistían a la atención educativa especializada (AEE) en turno contrario al de su escolarización ordinaria. Trabajamos con la tarea la casa sin terminar, a través de la cual fue posible identificar señales de movilización y acción del pensamiento matemático por parte de los alumnos participantes. Destacamos que si utilizamos en las acciones pedagógicas el principio de la educación que se desarrolla, promovemos en los alumnos con discapacidad intelectual posibilidades de crear y consolidar diferentes zonas de desarrollo próximo (ZDP) y así potenciar el aprendizaje y desarrollo de conceptos matemáticos.

Palabras clave: Conceptos matemáticos, Teoría histórico-cultural, Enseñanza evolutiva, Educación inclusiva, Atención educativa especializada.

Résumé

Nous examinons le développement de la pensée mathématique chez les élèves présentant une déficience intellectuelle (DI). L'étude est basée sur la théorie historico-culturelle et sur la théorie de l'enseignement développemental. Nous cherchons à répondre à la question suivante : Comment pouvons-nous contribuer à la mobilisation de la pensée mathématique chez les élèves présentant une déficience intellectuelle ? Pour répondre à la question directrice, nous avons mené une expérience didactique à laquelle ont participé trois élèves diagnostiqués avec une DI qui ont fréquenté le Service d'éducation spécialisée (SEA) à contre-courant de leur scolarisation régulière. Nous avons travaillé avec la tâche de la maison inachevée, à travers laquelle il a été possible d'identifier des signes de mobilisation et d'action de la pensée mathématique par les élèves participants. Nous soulignons que si nous utilisons, dans les actions pédagogiques, le principe de l'éducation qui se développe, nous favorisons chez les élèves présentant des déficiences intellectuelles les possibilités de créer et de consolider différentes zones de développement proximal (ZDP) et d'améliorer ainsi l'apprentissage et le développement des concepts mathématiques.

Mots-clés : Concepts mathématiques, Théorie historico-culturelle, Enseignement développemental, Education inclusive, Attention éducative spécialisée.

Desenvolvimento do pensamento matemático em estudantes com deficiência intelectual

Historicamente, pessoas com deficiência intelectual (DI) foram segregadas do contexto escolar comum, principalmente pela concepção então vigente de sociedade no tocante à não aprendizagem de pessoas com tal especificidade. Diante da criação e implementação de políticas públicas, esse cenário começou a mudar e ainda percorre caminhos de transformação. Podemos citar como exemplos a Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva (Brasil, 2008) e o Estatuto da Pessoa com Deficiência (Brasil, 2015). A deficiência intelectual é caracterizada no contexto brasileiro como um impedimento de longo prazo de ordem intelectual (Brasil, 2009), e esse tipo de deficiência, em especial, desafia a escola a refletir sobre seus modos de ensino, a apropriação do conhecimento científico, apresentando-se como discussão de práticas pedagógicas matemáticas que intencionam ser inclusivas.

Estudantes com deficiência intelectual podem ser vistos equivocadamente como incapazes de aprender matemática, e a partir dessa ideia, podem surgir práticas voltadas a esses estudantes que se resumem em copiar numerais e realizar operações matemáticas sem significado. Comumente, tais tarefas são reducionistas quanto aos conceitos matemáticos (Shimazaki & Pacheco, 2010). Assim, são poucas as tarefas ofertadas que colocam a mente em ação. Ao considerarmos que uma das atribuições do AEE é oferecer de forma complementar a estudantes com deficiência intelectual a possibilidade de desenvolvimento de funções psicológicas superiores, pensamos ser necessário proporcionar tarefas matemáticas nas quais os processos intelectuais sejam impulsionados.

O ensino de conceitos matemáticos segundo a lógica formal é relacionado a funções já formadas no estudante (Davídov, 2007), oferecendo oportunidades que já estão presentes. No entanto, práticas pedagógicas direcionadas à essência dialética pressupõem o princípio da educação que proporcione aos estudantes possibilidades de desenvolvimento. Desse modo, a educação dirige os conteúdos por meio de ações que influenciam o desenvolvimento, ou como Vygotsky (2008) nos ensinou, agir e possibilitar zonas de desenvolvimento proximal nos estudantes.

Diante destas considerações iniciais, neste artigo, apresentamos resultados obtidos em uma pesquisa de doutorado realizada por uma das autoras, com orientação das duas outras. Buscamos responder ao questionamento: De que forma podemos contribuir com a mobilização do pensamento matemático em estudantes com DI? Organizamos este texto por meio de discussões relativas ao pensamento matemático a partir da perspectiva histórico-cultural, e em

seguida discorremos sobre os procedimentos metodológicos adotados e os resultados e discussões dos dados levantados.

Considerações sobre o pensamento matemático na perspectiva histórico-cultural

O pensamento matemático pode ser entendido como um tipo especial de pensamento resultante da interação entre sujeitos, mediado por instrumentos e signos elaborados e apropriados pelas pessoas. O que caracteriza esse pensamento e o difere de outros, de outras áreas do conhecimento, são justamente os próprios conceitos matemáticos (aritméticos, geométricos e algébricos) ensinados e que desenvolvem o próprio pensamento. O pensamento matemático pode ser expresso através de linguagem materna ou de uma linguagem própria da matemática e ser impulsionado por meio da atividade de estudo –atividade principal desenvolvida na idade escolar.

Davíдов (2020) considera que a essência da atividade de estudo são as tarefas e as ações desenvolvidas. Cada tarefa é composta por seis ações de estudo, e cada ação de estudo é composta por diversas tarefas particulares. Davíдов (2008) apresenta tarefas particulares da área da matemática em concordância com a lógica dialética.

Rosa (2012, p. 72) indica que a tônica adotada por todas as tarefas propostas por Davíдов atendem ao princípio de caráter desenvolvedor, ou seja, “[...] não deixa a criança expor somente aquilo que consegue observar espontaneamente, como dá oportunidade de, com a orientação do professor, dirigir a atenção para aspectos que sozinha passariam despercebidos”.

Em nossa pesquisa, adotamos tarefas apresentadas pelo sistema Elkonin-Davíдов nos livros didáticos produzidos para as escolas, e para isso, usamos o manual do professor (Горбов, Микулина, & Савельева, 2008). Os referenciais teóricos presentes nos livros didáticos do sistema Elkonin-Davíдов têm suas bases na teoria histórico-cultural, na teoria da atividade e na teoria do ensino desenvolvimental. Destacamos que esse sistema “foi concebido para atender ao nível correspondente ao ensino primário, ou seja, crianças de 6 a 10 anos de idade” (Cunha, 2019, p.181). Para a materialização do sistema Elkonin-Davidov, os teóricos realizaram extensas pesquisas experimentais e consideraram para a produção das tarefas propostas, principalmente o nível de desenvolvimento psíquico da criança, que na idade de 6 a 10 anos corresponde à atividade de estudo (Cunha, 2019). O nível de desenvolvimento psíquico refere-se às questões de periodização da ontogênese humana. Citamos as principais etapas dessa periodização como: comunicação emocional do bebê; atividade objetual manipulatória; jogo de papeis; atividade de estudo; comunicação íntima pessoal; e atividade de trabalho (Elkonin, 1987).

Para o presente estudo, selecionamos tarefas do livro do primeiro ano do ensino fundamental pelo fato de que Vasily Vasilovich Davídov (1930-1998), teórico formulador da teoria do ensino desenvolvimental, é um de seus autores (Cunha, 2019). Apresentamos neste texto uma das tarefas denominada “A casa inacabada,” que se refere às propriedades dos objetos: cor, forma e tamanho, baseadas nos conceitos de igualdade e desigualdade. Tais conceitos são elementares para a apropriação do conceito teórico de número, que está em processo de apropriação e desenvolvimento por parte dos estudantes com deficiência intelectual participantes desta pesquisa.

Davídov (1988) afirma que a tarefa da escola contemporânea é ensinar os estudantes a orientarem-se de forma independente com aporte no conhecimento científico. Para tanto a escola precisa ensinar os estudantes a pensar, e isso significa que o ensino deve ser organizado de forma que impulse o desenvolvimento.

O estudioso afirma ainda que qualquer ensino escolar desenvolve de alguma maneira as capacidades intelectuais dos estudantes; no entanto, a escola tradicional está organizada para desenvolver em seus estudantes um tipo específico de pensamento: o pensamento empírico. Nas palavras do autor: “O pensamento empírico tem seus tipos específicos de generalização e abstração, seus procedimentos peculiares para formar os conceitos, esses que justamente obstaculizam a assimilação plena, pelas crianças, do conteúdo teórico do conhecimento, que penetra cada vez mais na escola atual” (Davídov, 1988, p. 5).

Davídov (1988, p. 06) indica que o desenvolvimento do pensamento empírico pela escola é uma das causas que leva a educação escolar a influenciar debilmente o desenvolvimento psíquico dos estudantes, pois o pensamento empírico “se origina e pode mais ou menos desenvolver-se fora da escola, e suas fontes estão vinculadas á vida cotidiana das pessoas” (p. 6). Enfatiza o autor que o verdadeiro ensino escolar deve orientar-se para desenvolver nos estudantes o pensamento teórico: “O saber contemporâneo pressupõe que o homem domine o processo de origem e desenvolvimento das coisas, mediante o pensamento teórico, que estuda e descreve a lógica dialética” (Davídov, 1988, p. 6). No que tange ao pensamento empírico, o teórico enuncia que “[...]o pensamento e os conceitos empíricos consideram os objetos como constantes e acabados, enquanto o pensamento e os conceitos teóricos analisam os processos do seu desenvolvimento” (Davídov, 1992, p. 7).

Na acepção do autor, a escola deve ensinar os estudantes a pensarem teoricamente. E se estamos falando dos estudantes, isso inclui os estudantes com deficiência, aos quais a escola também deve ter como objetivo desenvolver o pensamento teórico. Davídov (1992) ainda chama a atenção para que o pensamento teórico não seja confundido com o pensamento

abstrato, visto que “A essência do pensamento teórico consiste e se trata de um procedimento especial com o que o homem enfoca a compreensão das coisas e dos acontecimentos por via da análise das condições de sua origem e desenvolvimento” (Davióv, 1988, p. 6). Assim, argumenta que os estudantes começam a pensar teoricamente quando estudam os conceitos sob esse enfoque.

O objetivo principal do ensino da matemática, segundo Davióv (1988), é ensinar aos estudantes, até o final do ensino fundamental, o conceito de número real, “[...] cuja base é o conceito de grandeza” (p. 211). Desse modo, “[...] os números, naturais e reais, são um aspecto particular de um objeto matemático geral, o conceito de grandeza. Ele propõe que primeiro a criança se familiarize com este objeto geral para, posteriormente, estudar os casos particulares de sua manifestação” (Rosa, 2012, p.30).

Desde o primeiro ano escolar, o conceito teórico de número real ao qual as grandezas contínuas são tidas como significações –em vez do número natural ao qual tradicionalmente ensina-se realizando associações entre objetos e através da escrita numérica– deve ser priorizado, conforme defendem Damázio, Rosa e Euzébio (2011).

O fundamento do número real, relações entre grandezas de mesma espécie, é constituído de acordo com Souza (2013, p.149) “[...] em unidades de singularidades numéricas como os naturais, inteiros, racionais e irracionais”. A relação entre grandezas abarca comprimento, área, capacidade, massa, volume, grau etc., e é a partir da relação entre grandezas que as “crianças iniciam e desenvolvem o processo de representação em seus níveis: objetal, gráfico e literal” (Souza, 2013, p. 149).

Para o processo de apropriação do conceito de número, entendido como relação entre grandezas, primeiramente iniciamos o trabalho com algumas habilidades que são essenciais para que os estudantes possam compreender as relações entre as grandezas. Tais habilidades são referentes às propriedades dos objetos e figuras (cor, forma, tamanho, posição) e às relações de igualdade e desigualdade visando à comparação desses conceitos.

Em seguida, no sistema de tarefas de estudo, os estudantes analisam o material objetal e identificam suas características e relações. Nesse momento, não realizam contagem e não aprendem a identificar algarismos, como no ensino tradicional; primeiro os estudantes “[...] assimilam com bastante detalhe os conhecimentos sobre grandezas” (Davióv, 1982, p. 431). Os estudantes estabelecem relações, comparações, destacam os parâmetros de grandezas nos objetos e figuras, relacionando e especificando as igualdades e desigualdades (Rosa & Damázio, 2012, p. 83).

Na sequência, como afirmam Rosa e Damázio (2012), os alunos anotam as variações das grandezas com sinais de maior, menor, de adição e subtração. Os conhecimentos referentes às variações entre as grandezas permitem que estes resolvam “[...] os mais diversos problemas relacionados com a necessidade de considerar o momento de ‘equilíbrio’ e as condições de sua manutenção” (Daviđov, 1982, p. 432). Os estudantes também aprendem a formar e escrever equações. Assim, “se $a < b$, da desigualdade cabe passar para a igualdade: $a + x = b$. O sentido de variação das grandezas se determina pelas condições do problema (se $a > b$, $a - x = b$) quando se requer igualar a em relação a b ” (Daviđov, 1982, p. 433). Em um próximo momento, o número é introduzido “como caso particular de representação das relações gerais entre grandezas, ou seja, quando se toma uma delas como unidade de medida de cálculo da outra”. (Rosa & Damázio, 2012, p. 86). A reta numérica também é introduzida.

Daviđov (1988) propõe o movimento do pensamento do geral para o particular. “O geral, por sua vez, é as diversas relações entre as grandezas representadas algébrica e geometricamente. O particular é o ponto de chegada, expresso no valor da medida da grandeza por meio de um número, ou seja, em sua significação aritmética” (Rosa & Damázio, 2012, p.90).

A quantificação é inserida nessa etapa. “As tarefas não enfatizam mais os procedimentos de comparação direta das grandezas. Para resolvê-las, é necessário a mediação de uma unidade de medida” (Rosa & Damázio, 2012 p. 94). A comparação acontece na busca de quantas vezes a unidade de medida cabe na grandeza a ser medida, revelando a relação universal do objeto estudado a partir da relação de multiplicidade e divisibilidade.

Os primeiros conceitos a serem ensinados que aparecem no livro didático elaborado por Daviđov e colaboradores (ДАВЫДОВ et al., 1997) é o desenvolvimento do pensamento relacionado ao reconhecimento das características dos objetos e figuras, por meio das relações de igualdade e desigualdade. As primeiras características referem-se à cor, forma e tamanho. É o desenvolvimento desse pensamento que trabalhamos com nossos estudantes durante o ensino oferecido no AEE.

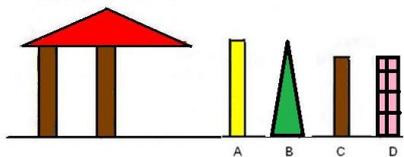
Trabalhamos tais relações matemáticas, pois tudo pode ser comparado, mas tem algo que é essencial. Ensinamos os conceitos de cor, forma e tamanho para que os alunos tenham essa compreensão, para que possam comparar por diversas características, para que cheguem a uma fundamental, qual seja, a característica da grandeza.

As tarefas do sistema didático planejado foram adaptadas e utilizadas de Горбов, Микулина e Савельева (2008), manual de orientação ao professor do primeiro ano. Nesse sistema de tarefas de estudo, abordamos tarefas particulares. Neste texto, trabalhamos com a

tarefa intitulada “A casa inacabada,” a qual apresenta a essência da atividade de estudo na perspectiva dialética, pois baseia-se nas propriedades dos objetos: cor, forma e tamanho, e conceitos de igualdade e desigualdade. Na Tabela 1, descrevemos brevemente o objetivo da tarefa de estudo, bem como o material utilizado para ensiná-la.

Tabela 1.

Tarefa desenvolvida (Горбов; Микулина; Савельева, 2008, p.3)

TAREFA PARTICULAR			
Propriedades dos objetos e figuras: Cor, forma e tamanho, por meio dos conceitos de igualdade e desigualdade			
Tarefa	<p>A casa inacabada</p> 	<p>Objetivo</p> <ul style="list-style-type: none"> - Colocar o estudante em ação investigativa; - Impulsionar o pensamento matemático acerca da igualdade e desigualdade; - Escolher a coluna que completa a casa inacabada justificando suas escolhas quanto a cor, forma e tamanho das colunas. 	<p>Material utilizado:</p> <p>Peças manipuláveis ampliadas - utilizadas com os três estudantes</p>

Ante esta tarefa, a preocupação é trabalhar noções conceituais e promover nos estudantes condições essenciais e necessárias para representar e comparar as grandezas, ou seja, impulsionar a apropriação de características que permitem estabelecer relações entre figuras e objetos como a cor, a forma e o tamanho (Горбов, Микулина, & Савельева, 2008). Nesta tarefa, o objetivo é a formação da ação investigativa nos estudantes. A formulação de perguntas é crucial, tanto as do professor direcionadas ao estudante, como as perguntas feitas pelo próprio estudante ao professor e a si mesmo (Горбов, Микулина, & Савельева, 2008).

Metodologia

Inicialmente, encaminhamos a pesquisa ao comitê de ética da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – nº do CAAE: 49158521.9.0000.5547, número do Parecer: 4.993.569, que foi devidamente aprovada. Nesta pesquisa de cunho qualitativo, decidimos pelo desenvolvimento de um experimento didático formativo. Participaram três estudantes com diagnóstico de deficiência intelectual caracterizados nas Tabelas 2, 3 e 4.

Tabela 2.

Caracterização do estudante 01 (Noronha, 2022, p. 56)

Estudante 01 (E1)
O estudante 01 (E1) tem sete anos de idade e frequenta o primeiro ano do Ensino Fundamental. Iniciou a escolarização aos oito meses de idade na Educação Infantil. E1 apresenta síndrome de Down e deficiência intelectual. Reconhece cores, reconhece algumas letras e as nomeia, relaciona alguns numerais com quantidade. Oraliza, com trocas de fonemas.

Tabela 3.

Caracterização do estudante 02 (Noronha, 2022, p. 56)

Estudante 02 (E2)
O estudante 02 (E2) tem nove anos de idade e frequenta o quarto ano do Ensino Fundamental. Iniciou a escolarização no ano de 2017. Apresenta síndrome de Down e deficiência intelectual. Sua oralidade é comprometida, troca fonemas, e geralmente não usa a fala como meio de comunicação. Reconhece algumas cores, alguns numerais e algumas letras.

Tabela 4.

Caracterização do estudante 03 (Noronha, 2022, p. 56)

Estudante 03 (E3)
O estudante 03 (E3) tem dez anos de idade e frequenta o quinto ano do Ensino Fundamental. Reconhece algumas cores, realiza contagem de algumas quantidades e reconhece algumas letras. Iniciou a escolarização em 2017. Apresenta ecolalia. Apresenta baixa visão. Possui laudo clínico de deficiência intelectual.

Durante o desenvolvimento da tarefa, os estudantes foram constantemente instigados a registrar suas compreensões. Além desses registros, o desenvolvimento das tarefas também foi filmado para posterior transcrição dos diálogos estabelecidos entre professora/pesquisadora e estudantes.

As medidas sanitárias de prevenção e contenção da pandemia do coronavírus - covid-19 foram adotadas durante os atendimentos, conforme orientações repassadas pela escola, que seguiram as orientações da Organização Mundial da Saúde (OMS) e Ministério da Saúde.

Realizamos a análise dos dados produzidos, os quais foram organizados a partir de isolado, episódio e cenas (Caraça, 1998; Moura, 2005). Os isolados constituem-se a partir de episódios, e esses, a partir de cenas. Isolados são entendidos por Caraça (1998) como um recorte da realidade, que o observador destaca e analisa da totalidade de fenômenos, “Na impossibilidade de abraçar num único golpe, a totalidade do Universo, o observador recorta, destaca, dessa totalidade, um conjunto de seres e fatos, abstraindo de todos os outros que com

ele estão relacionados” (Caraça, 1998, p. 112). A esse conjunto, o autor dá o nome de isolado, “[...] um isolado é, portanto, uma seção da realidade, nela recortada arbitrariamente” (Caraça, 1998, p.112).

Moura (2005, p.276) indica que episódios “[...] poderão ser frases escritas ou faladas, gestos e ações que constituem cenas que podem revelar interdependência entre os elementos de uma ação formadora”. O autor destaca que os episódios não são lineares pois, “[...] pode ser que a afirmação de um participante de uma atividade não tenha um impacto imediato sobre os outros sujeitos da coletividade. Esse impacto poderá ser revelado em um outro momento [...]”. Nas cenas, de acordo com Caraça (1998) e Moura (2005), são expostos os fatos e diálogos ocorridos durante a realização da tarefa de estudo. Com apoio nas teorias histórico-cultural e ensino desenvolvimental, passamos à discussão e reflexão do isolado, episódio e cenas apresentados na Tabela 5:

Tabela 5.

Isolado, episódio e cenas (Noronha, 2022, p. 70)

Isolado	Episódio	Cenas
Princípio da educação que desenvolve no ensino da matemática.	Impulsiona a criação e a consolidação de diferentes níveis de zonas de desenvolvimento proximal nos estudantes com deficiência intelectual.	Cena 1: A casa inacabada referente ao estudante E1
		Cena 2: A casa inacabada referente ao estudante E2
		Cena 3: A casa inacabada referente ao estudante E3

A seguir, relatamos e analisamos a tarefa proposta aos estudantes, cujo objetivo foi mobilizar o pensamento matemático e observar o nível de desenvolvimento em que estes se encontravam. Para tanto, consideramos o nível que é potencialmente possível que os estudantes alcancem, ou seja, aquilo que conseguem fazer com o auxílio do professor e que futuramente farão de maneira independente.

Princípio da educação que desenvolve: O processo de desenvolvimento do pensamento matemático em estudantes com deficiência intelectual

Na primeira tarefa particular estudada há uma casa inacabada (Quadro 1), em que falta uma coluna, e há algumas colunas diferentes na cor e forma. Os estudantes devem escolher a coluna que completa a casa. É possível que estes escolham rapidamente a coluna correta, mas o importante nessa tarefa é que o professor discuta as variantes erradas, por isso deve sugerir outras colunas. De acordo com Rosa (2012, p. 72) “Observar cada um dos pilares propostos e expressar suas peculiaridades, como também as similaridades com os demais, oportuniza a

construção de argumentos que justificam a opção por aquele considerado correto”. Segundo a autora, mesmo que o critério estabelecido seja a cor e a forma, com a tarefa proposta é possível “[...] expandir esses limites para outras propriedades, como tamanho e superfície” (Rosa, 2012, p. 72).

Observamos três cenas relacionadas à tarefa referente aos estudantes E1, E2 e E3, a fim de verificar o nível de desenvolvimento em que os estudantes se encontram e os movimentos do pensamento matemático que realizaram. Iniciamos com a cena relativa ao estudante E1:

Cena 1: A casa inacabada referente ao estudante E1

A professora⁴ explicou ao estudante a tarefa, indicou que haveria uma casa e que ele deveria escolher uma coluna para completar; em seguida, distribuiu na mesa as peças manipuláveis referentes à tarefa, conforme podemos observar na interação estabelecida entre ela e E1:

Cena 1 – A casa inacabada referente ao estudante E1

(01) E1: Uma casa?	(17) E1: Por que não é igual...
(02) Prof.: É uma casa! Olha só esse é o telhado da casa (coloca o telhado em cima da mesa). Aqui um pedaço da casa (professora coloca uma coluna marrom na casa), aqui o outro pedaço da casa (coloca a outra coluna marrom na casa). Agora, vamos ter que escolher entre estas colunas aqui (professora coloca em cima da mesa as colunas marrom, vermelha, verde e amarela) qual completa a casa.	(18) Prof.: Isso! porque não é igual. O que ela tem de diferente?
(03) E1: (Imediatamente aponta para a coluna marrom)	(19) E1: É vermelho
(04) Prof.: Essa? Coloca na casa então para nós vermos	(20) Prof.: É vermelho, muito bem! E se nós colocássemos essa aqui? (coloca a coluna verde)
(05) E1: (Coloca a coluna na casa)	(21) E1: Não! É verde!
(06) Prof.: Por que tu achas que é essa?	(22) Prof.: E essas colunas são que cor? (aponta para as outras colunas)
(07) E1: (Faz sinal de positivo com a mão)	(23) E1: Marrom
(08) Prof.: Por quê?	(24) Prof.: E se nós colocássemos essa (coloca a coluna amarela na casa)
(09) E1: Porque essa... (aponta para as colunas marrons querendo indicar que a que escolheu é igual as demais colunas.)	(25) E1: Também não, é amarelo!
(10) Prof.: Porque essa... é igual?	(26) Prof.: E esse (aponta para o amarelo) é maior ou menor que esses? (aponta para o marrom)
(11) E1: (faz sinal negativo com a cabeça)	(27) E1: Maior
(12) Prof.: São iguais? (aponta para as colunas marrons)	(28) Prof.: Ele é do mesmo tamanho?
(13) E1: (Faz sinal positivo com a cabeça)	(29) E1: Não! É esse aqui! (pega novamente a coluna marrom e coloca na casa)
(14) Prof.: E se a gente colocasse essa aqui (troca a coluna marrom escolhida pelo estudante e coloca a vermelha)	(30) Prof.: Muito bem, fez a casinha. Agora vamos desenhar?
(15) E1: (Faz sinal negativo com a mão)	(31) E1: Sim (pega seus materiais e começa a desenhar. Aluno registra a tarefa em forma de desenho).
(16) Prof.: Por que não pode ser essa?	(32) Prof.: (Observa o estudante enquanto ele registra a casa inacabada.). Então E1 está certo assim como você fez, é essa a coluna que cabe na casa (aponta para a coluna marrom) ela cabe por causa da cor dela e por causa da forma
	(33) E1: (faz sinal positivo com a cabeça e continua a desenhar)

⁴ Ao nos reportarmos à professora, destacamos a pesquisadora em sua atividade de pesquisa e de ensino no desenvolvimento do estudo proposto.

Fonte: Noronha (2022)

Verificamos que E1 imediatamente indicou que a coluna que completava a casa era a marrom (Cena 1 - linha 03). Ele percebeu que essa coluna era a correta, porque era da mesma cor que as colunas que sustentam a casa (Cena 1 - linha 09). Ao ser questionado sobre as outras possibilidades de colunas, E1 foi enfático ao afirmar que não eram certas, pois eram de outras cores (Cena 1 - linhas 17, 19, 21, 23 e 25). Na linha 26, a professora questionou sobre o tamanho da coluna amarela, se ela era maior ou menor que a coluna marrom, e E1 também percebe a diferença de tamanho entre as colunas (Cena 1- linha 27).

Salientamos que as percepções constituem os processos mentais superiores e fazem parte da formação do pensamento humano. Vygotsky (2010) argumenta que a percepção humana se torna um processo cada vez mais complexo ao longo do desenvolvimento humano, distanciando-se cada vez mais das determinações fisiológicas dos órgãos sensoriais, apesar de continuar a se basear nos órgãos físicos.

A percepção se explica via mediações realizadas e da origem das funções psicológicas superiores. “Por exemplo, a visão humana percebe a luz, a audição permite a percepção de sons, o tato permite a percepção de texturas, as sensações são definidas pelas características da espécie humana em relação ao aparato perceptivo” (Noronha, 2017, p. 68). Essa percepção, que inicialmente é direta, passa a ser mediada pela cultura por meio da internalização dos diferentes conceitos (Vygotsky, 2010). Assim, quando olhamos dado objeto, não visualizamos os atributos físicos isolados, mas sim, olhamos a partir de situações em que a cultura e a linguagem estão presentes.

A percepção não é uma função psicológica que age sozinha, de forma isolada; pelo contrário, atua num sistema que envolve diferentes funções. Ao percebermos objetos ou elementos do mundo real, estamos nos baseando em situações que já foram vivenciadas, no conhecimento apropriado, nas interações sociais estabelecidas, e nas funções psicológicas internalizadas. No caso da tarefa “A casa inacabada”, E1, ao perceber a diferença das cores e do tamanho das colunas, a baseou em conhecimentos por ele já apropriados e nas interações estabelecidas com a professora. Dessa forma, E1 não percebeu as cores ou tamanho como um amontoado de informações sensoriais, mas, sim, a partir de uma realidade completa (Vygotsky, 2010).

A professora levou a discussão de que a coluna não cabia por causa de sua forma, por causa de sua cor ou por não ter nem a forma nem a cor correta, e que somente a coluna C cabia

tanto pela forma, como pela cor (Cena 1 - linha 32). E1 registrou a casa inacabada em forma de desenho (Figura 1).



Figura 1.

Registro do E1 (Noronha, 2022, p. 77)

(34) E1: (Ao pintar o telhado com o lápis vermelho percebe que a cor era laranja) Nossa é laranja! (continua a pintar). Aqui é o quarto!

(35) Prof. É um quarto?

(36) E1: Sim (pinta de azul)! E aqui o quarto do pai e da mãe (pinta de laranja)

No desenho da casa inacabada (Figura 1), E1 registrou as percepções sobre a figura que observou e manipulou – telhado e colunas – e registrou as cores corretamente, com exceção do telhado, porém percebeu que a cor não era a certa (Cena 1- linha 34). Constatamos que E1 conseguiu atingir o objetivo da tarefa, que era identificar a coluna correta e justificar suas escolhas. O estudante E1 mostrou seu nível de desenvolvimento real ao identificar as cores e indicar que a coluna amarela era maior que a marrom; apresentou ainda seu nível de desenvolvimento potencial, que indica que em um próximo momento conseguirá expressar relações de comparações de outras grandezas, já que no momento real realiza comparações de tamanhos. Essa demonstração, porém, só foi possível mediante a tarefa disponibilizada pela professora, pela sua ação intencional por meio da qual E1 demonstrou a compreensão dessas características.

Salientemos que a atividade de ensino – atividade principal do professor – requer ação intencional e sistemática por parte do professor. Trata-se de uma atividade complexa que exige entendimentos que englobam: o conceito que se está ensinando, os processos de aprendizagem e desenvolvimento do pensamento matemático por parte do estudante, o desenvolvimento de estudantes que possuem deficiência intelectual, a diversidade nos modos de se apropriar dos

conceitos, a forma de interação estabelecida, as potencialidades, e a ação e a consolidação de sucessivas zonas de desenvolvimento proximal.

Podemos compreender o nível de desenvolvimento de E2 diante das interações que são possibilitadas pela professora, conforme a Cena 2, a seguir. Da mesma forma que a professora explicou a tarefa para E1 e iniciou colocando as peças manipuláveis – telhado e colunas - em cima da mesa:

Cena 2: A casa inacabada referente a E2

Cena 2 – A casa inacabada referente a E2

(01)	<i>Prof.: Nós vamos arrumar uma casa! Olha aqui esse é o telhado (professora coloca o telhado em cima da mesa) agora vou colocar uma coluna (coloca a coluna marrom) e agora outra coluna (coloca a outra coluna marrom)</i>
(02)	<i>E2: Observa a ação da professora</i>
(03)	<i>Prof. Agora você deve escolher qual dessas colunas que devemos colocar ali (distribui as demais colunas pela mesa) Qual que vai?</i>
(04)	<i>E2: Aluno pega a peça marrom e desloca até o local correto.</i>
(05)	<i>Prof. Muito bem e por que é essa peça?</i>
(06)	<i>E2: Aluno se dispersa começa a brincar com as peças</i>
(07)	<i>Prof. Por que que é essa peça?</i>
(08)	<i>E2: Aluno continua disperso brincando com as peças</i>
(09)	<i>Prof. E se nós trocássemos (faz a troca da peça marrom pela peça amarela) ia dar certo?</i>
(10)	<i>E2: Não responde, mas troca as peças, tira a amarela e coloca a marrom no lugar</i>
(11)	<i>Prof. E se nós colocássemos essa? (coloca a peça vermelha) ia dar certo?</i>
(12)	<i>E2: Não responde, mostra-se desinteressado</i>
(13)	<i>Prof. E se nós colocássemos essa peça (coloca a peça verde) ia dar certo?</i>
(14)	<i>E2: Mais uma vez não responde, mas troca as peças, tira a verde e coloca a marrom</i>
(15)	<i>Prof. Muito bem! Essa peça cabe tanto pela forma como pela cor. Olha que cor tem essa peça? (aponta para a peça vermelha)</i>
(16)	<i>E2: Vermelha</i>
(17)	<i>Prof.: E essa que você pegou?</i>
(18)	<i>E2: Verde</i>
(19)	<i>Prof.: E essa outra (aponta para a peça amarela)</i>
(20)	<i>E2: Amarelo</i>
(21)	<i>Prof. E essa (aponta para as colunas marrons)</i>
(22)	<i>E2: Marrom</i>
(23)	<i>Prof. Muito bem! Vamos desenhar agora a casa?</i>
(24)	<i>E2: Concorda e começa a registrar a tarefa.</i>

Fonte: Noronha (2022)

Inicialmente, E2 escolheu a peça marrom e a deslocou até a casa inacabada (Cena 2 - linha 40). A professora iniciou a indagação sobre o porquê de a peça correta ser a que foi escolhida pelo estudante (Cena 2 - linhas 05, 07 e 09) e E2 se mostra disperso, começou a brincar com as demais peças disponibilizadas e não respondeu à professora (Cena 2 - linhas 06 e 08). Esta insistiu nos questionamentos, porém E2 quase não se expressa oralmente, responde mais por meio de gestos e movimento das peças (linhas 10, 12 e 14). Como possui comunicação oral restrita, a professora insistiu para que E2 utilizasse esse meio de comunicação/fala, fez questionamentos sobre as cores das peças (Cena 2 - linhas 15, 17, 19 e 21). E2 utilizou então a fala para responder aos questionamentos (Cena 2 - linhas 16, 18, 20 e 22). Ressaltamos que a

comunicação oral, o pensamento verbal, pode ser deficitário em estudantes com deficiência intelectual, e que outros meios de comunicação também precisam ser considerados pelo professor, pois também transmitem os conceitos já internalizados ou em processo de internalização pelo estudante.

Inferimos que E2 reconheceu as cores utilizadas pela professora e as nomeou, porque ele percebeu a diferença das cores, porém não percebeu a diferença das formas e do tamanho das colunas. Em seu registro (Figura 2), observamos que E2 se encontra na fase das garatujas, fase a que Vygotsky (2009) define como inicial do grafismo, as primeiras representações de desenhos realizadas pelas crianças. Nas palavras do autor, “As primeiras garatujas são seguidas da nomeação pela linguagem verbal. Os traços no papel constituem, assim, os primórdios de uma narração gráfica” (Vygotsky, 2009, p. 109). Assim, as palavras que na fase inicial explicam e identificam os rabiscos, adquirem outras funções no desenvolvimento da criança.

No desenho, a forma verbal de linguagem é imprescindível, assim como na brincadeira, para a realização da tarefa, visto que “[...] ela acompanha as ações e a produção da criança, conferindo-lhe significado. A narrativa e a dramatização encontram-se intrinsecamente relacionadas ao gesto que marca o movimento do corpo e as ações da criança pequena no papel” (Vygotsky, 2009, p. 109). Em seu desenho, apesar de estar em uma fase aquém de sua idade (10 anos), E2 fez uso das cores utilizadas na tarefa, usou as cores vermelho e marrom para representar a casa e as cores verde e amarelo para as colunas que não serviam.

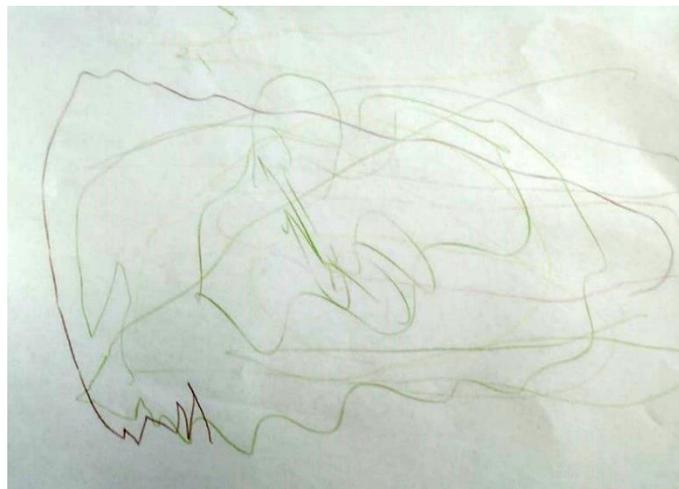


Figura 2

Registro do E2 (Noronha, 2022, p. 80)

O tempo de concentração de E2 era pequeno, ele se dispersava facilmente com as peças ou qualquer outra interferência o fazia desviar a atenção, sendo necessário que a professora insistisse para que pudesse entender como o estudante estava pensando. E2 apresentava

dificuldade em se expressar e vocabulário restrito; utilizava a forma de comunicação que possuía ou que lhe era mais fácil, ou seja, gestos e palavras isoladas.

E2 utilizou a linguagem materna de forma restrita para expressar seus entendimentos da tarefa proposta: o que prevaleceram foram gestos e palavras isoladas. Expressar o que estava pensando era um desafio para E2, pois demonstrava, a partir do movimento das peças (Cena 2 - linhas 40 e 46), que havia entendido qual era a coluna que completava a casa, mas não expressava em palavras o que tinha entendido.

De acordo com Vygotsky (2008) o pensamento verbal é uma função psicológica superior complexa, é a expressão dos pensamentos em palavras e demonstra a capacidade de união da linguagem ao pensamento. Para o autor, o significado das palavras é o responsável por essa união. No caso de E2, a expressão do pensamento verbal é um processo que ainda estava em desenvolvimento em sua ZDP.

Da mesma forma que para E1 e E2, a professora explicou a tarefa para E3, sendo possível observar na Cena 3, transcrita a seguir, a maneira como se deu a interação com a professora durante a tarefa de estudo.

Cena 3: A casa inacabada referente ao estudante E3

Cena 3 – A casa inacabada referente a E3

- | | |
|------|---|
| (01) | <i>Prof.: (Professora pega o telhado da casa e coloca em cima da mesa) Esse aqui é o telhado, o telhado da casa! Eu vou colocar uma coluna aqui (coloca uma coluna embaixo do telhado) e a outra coluna aqui (coloca a outra coluna embaixo do telhado). Agora o E3 vai ter que escolher entre essas colunas que a prof. Vai colocar aqui do lado qual a gente vai usar para completar a casa. (professora distribui as demais colunas em cima da mesa). Consegue ver as colunas?</i> |
| (02) | <i>E3: Consegue (pega a coluna marrom e coloca na casa)</i> |
| (03) | <i>Prof.: Por que é essa coluna?</i> |
| (04) | <i>E3: Por que é vermelho?</i> |
| (05) | <i>Prof. O que é vermelho é o telhado e as colunas?</i> |
| (06) | <i>E3: Marrom</i> |
| (07) | <i>Prof. Isso! É marrom! E se nós trocássemos colocássemos essa aqui (coloca a coluna amarela) Ia dar certo a casinha?</i> |
| (08) | <i>E3: Ia</i> |
| (09) | <i>Prof. Ia?</i> |
| (10) | <i>E3: Não ia dar certo</i> |
| (11) | <i>Prof. Por quê?</i> |
| (12) | <i>E3: É amarela</i> |
| (13) | <i>Prof. É amarela! E se nós colocássemos essa (coloca a coluna vermelha) ia completar a casinha?</i> |
| (14) | <i>E3: Não</i> |
| (15) | <i>Prof. Não né! Por quê?</i> |
| (16) | <i>E3: É vermelha</i> |
| (17) | <i>Prof. É vermelha muito bem! E as outras que cor são?</i> |
| (18) | <i>E3: São marrom.</i> |
| (19) | <i>Prof. E se nós colocássemos essa aqui (coloca a coluna verde) poderia ser ou não?</i> |
| (20) | <i>E3: Não!</i> |
| (21) | <i>Prof. Por quê?</i> |
| (22) | <i>E3: Por quê?</i> |
| (23) | <i>Prof. Por que não pode ser essa?</i> |
| (24) | <i>E3: É verde</i> |
| (25) | <i>Prof. Isso! É verde e as outras colunas que cor são?</i> |
| (26) | <i>E3: São marrom.</i> |

- | | |
|------|--|
| (27) | <i>Prof. Muito bem! Então qual é a coluna correta?</i> |
| (28) | <i>E3: Aluno pega a coluna marrom e coloca no local adequado</i> |
| (29) | <i>Prof. Muito bem! Então agora nós completamos a casinha. Então agora vamos desenhar?</i> |
| (30) | <i>E3: Vamos desenhar</i> |
| (31) | <i>Professora entrega uma folha para o aluno fazer o registro.</i> |

Fonte: Noronha (2022)

O nível de desenvolvimento de E3 pode ser compreendido ao observarmos seus gestos e como interage verbalmente com a professora. O estudante E3 possui ecolalia, repetia as palavras que a professora utilizava, imediatamente após sua pronúncia. A professora preocupava-se se as peças da casa inacabada estavam acessíveis a E3, questionando se ele as conseguia ver (Cena 3 - linha 01), uma vez que E3 possui baixa visão, além de deficiência intelectual – especificamente para E3, as tarefas foram realizadas com peças ou imagens com tamanho ampliados. Com a afirmação de E3 que estava conseguindo ver as peças (Cena 3 - linha 02), a professora iniciou os questionamentos (Cena 3 - linha 03). Inicialmente, na linha 08, E3 afirmou que a casa ia ficar completa se trocasse a coluna marrom pela amarela, mas percebeu seu equívoco (Cena 3 - linha 10) e justificou seu modo de pensar (Cena 3 - linha 12). A professora, ao fazer a troca pelas demais colunas que não serviam (Cena 3 - linhas 13, 15, 17, 19, 21, 23 e 25), questionou E3 sobre a possibilidade de troca, e este respondeu justificando suas escolhas, assinalando que não poderiam ser as outras colunas, haja vista que possuíam cores diferentes (Cena 3 - linhas 12, 16, 18, 20, 24, 26 e 28). A seguir observa-se o registro de E3 sobre a casa inacabada (Figura 3).



Figura 3.

Registro do estudante 03 (Noronha, 2022, p. 83)

Verificamos que E3 utilizou as cores corretamente, fez uso do vermelho, marrom, verde e amarelo para destacar a casa e as colunas, porém ainda não desenhou da forma que observara.

Os três alunos – E1, E2 e E3 – conseguiram demonstrar o entendimento de qual era a coluna correta, mas de modos diferentes: E1 e E3 se expressaram por meio da fala e de gestos, enquanto para E2 prevaleceram foram os gestos. Os gestos também são formas de o aluno comunicar sua compreensão da tarefa realizada, por isso consideramos os movimentos, as intenções e os pensamentos expressos por meio de gestos. Ter a casa e as colunas em material manipulável, não apenas o desenho no papel, auxiliou os alunos, porque estes podiam manipular as peças e colocá-las no lugar correto. Assim, mesmo quando a comunicação oral era restrita, como no caso de E2, ele pode expressar seu pensamento matemático. O uso de instrumentos mediadores (materiais manipuláveis) foi fundamental para que os alunos expressassem seus entendimentos; é como se esses instrumentos atuassem como um suporte para a aprendizagem ou um meio de compensação da deficiência intelectual.

O importante na tarefa era que a professora discutisse as variantes erradas, por isso sugeriu outras colunas. A intenção era que os estudantes começassem um processo de fazer perguntas, questionar as situações matemáticas indagando ao professor e a si mesmo (Por que essa coluna não cabe? Por que não pode ser essa a coluna que completará a casa?). Podemos inferir que o pensamento relacionado às características dos objetos e figuras estão na zona de desenvolvimento proximal dos estudantes, pois estes foram capazes de perceber as diferenças entre as cores e expressar tal entendimento. Com o auxílio da professora, a forma e o tamanho são características a serem retomadas no decorrer das demais tarefas, visto que com ajuda, em colaboração, os estudantes podem fazer mais do que fariam sozinhos (Vygotsky, 2010).
Todavia,

[...] não infinitamente mais, porém só em determinados limites, rigorosamente determinados pelo estado do seu desenvolvimento e pelas suas potencialidades intelectuais. Em colaboração, a criança se revela mais forte e mais inteligente que trabalhando sozinha, projeta-se ao nível das dificuldades intelectuais que ela resolve, mas sempre existe uma distância rigorosamente determinada por lei, que condiciona a divergência entre a sua inteligência ocupada no trabalho que ela realiza sozinha e a sua inteligência no trabalho em colaboração. (Vygotsky, 2010, p. 329)

A forma de internalizar os conceitos é única, a ZDP é diferente em cada um dos estudantes. Na tarefa ensinada, os estudantes necessitaram de auxílio da professora, mediante questionamentos que realizaram e dos apontamentos que fizeram. Essa possibilidade de a professora interferir no desenvolvimento dos estudantes é essencial no decorrer da atividade de estudo. Mais uma vez, o papel do professor se destaca porque, com sua ação intencional, impulsiona a aprendizagem dos alunos ao considerar não somente aquilo que os estudantes

conseguiram fazer sozinhos no momento, mas também aquilo que fizeram com auxílio, e que em um momento futuro farão de maneira independente.

Considerações Finais

O pensamento matemático de estudantes com deficiência intelectual necessita ser impulsionado com tarefas que lhes proporcionem colocar o pensamento em ação. Isso pressupõe que as tarefas propostas não podem se reduzir a tarefas sem significado, ou serem reducionistas, no sentido de que o conceito matemático ensinado não englobe a essência do conceito, mas apenas sua aparência.

Neste estudo, propusemos que os estudantes com deficiência intelectual tivessem suas funções psicológicas superiores impulsionadas ao oferecer-lhes uma tarefa matemática que foi planejada pela ótica dialética no sistema de ensino Elkonin-Davidov. A escolha de um material didático russo justifica-se pela concepção de que as escolas alicerçadas na lógica formal não têm conseguido promover em seus estudantes, de forma plena, o desenvolvimento intelectual.

A tarefa “A casa inacabada” parece ser uma tarefa simples, mas engloba questões além da aparência imediata, como relações entre igualdade e desigualdade. Compreendemos que com interações adequadas e com tarefas que coloquem o pensamento em movimento, estudantes com DI podem aprender e se desenvolver de forma mais intensa, apropriando-se de conceitos matemáticos, no caso deste texto, mesmo elementares, e que o pensamento pode ser gradativamente impulsionado.

Referências

- Brasil. (2008). *Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva*. Diário Oficial República Federativa do Brasil, Brasília.
- Brasil (2009). *Resolução nº 4, de 2 de outubro de 2009. Institui Diretrizes Operacionais para o Atendimento Educacional Especializado na Educação Básica, modalidade Educação Especial*. Diário Oficial República Federativa do Brasil, Brasília.
- Brasil (2015). *Estatuto da Pessoa com Deficiência. Lei Nacional nº 13.146, de 6 de julho de 2015*. Diário Oficial República Federativa do Brasil, Brasília.
- Caraça, B. de J.(1998). *Conceitos Fundamentais da matemática*. 4.ed. Lisboa: Gradiva.
- Cunha, A. L. A. (2019). *Conteúdos e metodologias no ensino de Matemática nos anos iniciais do processo de escolarização no Brasil e na Rússia*. [Tese de Doutorado em Educação. Pontifícia Universidade Católica de Goiás, Goiânia]. <http://tede2.pucgoias.edu.br:8080/handle/tede/4386>.
- Davýdov, V. V. (1982) *Tipos de generalización en la enseñanza*. 3. ed. Habana: Editorial Pueblo y Educación.

- Davíдов, V. V. (1988). *La enseñanza escolar y el desarrollo psíquico*: investigación teórica y experimental. Moscú: Progreso.
- Davíдов, V.V. (2020). Conteúdo e estrutura da atividade de estudo. In: Puentes, R. V. Cardoso, C. G. C. Amorim, P. A. P. (Org). *Teoria da Atividade de Estudo: contribuições de D. B. Elkonin, V. V. Davidov e V. V. Repkin*. (p. 213-232). Curitiba: CRV.
- Elkonin, D. (1987). Sobre el problema de la periodización del desarrollo psíquico en la infancia. In: DAVIDOV, V; SHUARE, M. (Org.). *La psicología evolutiva y pedagógica en la URSS* (antología), (p. 125-142). Moscou: Progresso.
- Moura, M. O. (2005). Pesquisa colaborativa: um foco na ação formadora. In: Barbosa, R. L. L. (Org.) *Trajetórias e perspectivas da formação de educadores*. (p. 257-284) São Paulo: Editora UNESP.
- Noronha, A. M. (2022). *Movimentos do Pensamento Matemático em Estudantes com Deficiência Intelectual: Contribuições do Ensino Desenvolvimental no AEE*. [Tese de Doutorado em Ensino de Ciência e Tecnologia. Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa].
<https://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/handle/1/30646>
- Noronha, A. M. (2017). *Desenvolvimento do pensamento algébrico em alunos com deficiência intelectual no Atendimento Educacional Especializado na perspectiva Histórico Cultural*. [Dissertação de Mestrado em Educação nas Ciências. Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul, Ijuí].
<http://bibliodigital.unijui.edu.br:8080/xmlui/handle/123456789/6133>
- Rosa, J. E. (2012). *Proposições de Davydov para o ensino de matemática no primeiro ano escolar*: inter-relações dos sistemas de significações numéricas. [Tese de Doutorado em Educação, Universidade Federal do Paraná, Curitiba].
<https://acervodigital.ufpr.br/handle/1884/27054>
- Rosa, J.E. Damazio, A. (2012). O ensino do conceito de número: uma leitura baseada em Davydov. *União – Revista Iberoamericana de Educação Matemática*, 30 (8).
<http://www.revistaunion.org/index.php/UNION/article/view/857>
- Shimazaki, E. M. Pacheco, E. R. (2010). Matemática como instrumento para inclusão de alunos com deficiência intelectual. In: Burak, Dionísio; Pacheco, Edilson Roberto; Klueber, Eiago Emanuel (Org.). *Educação Matemática: reflexões e ações*. (p. 83-100). Curitiba: CRV,
- Souza, M. B. (2013) *O ensino do conceito de número*: objetivações nas proposições davydovianas e formalista moderna. [Dissertação de Mestrado, Universidade do Extremo Sul Catarinense, Criciúma]. <http://repositorio.unesc.net/handle/1/1761>
- Vygotsky, L.S. (2008). *Pensamento e Linguagem*. São Paulo: Martins Fontes.
- Vygotsky, L. V. (2009) *Imaginação e criação na infância: ensaio pedagógico para professores*. Tradução: Zóia Prestes. São Paulo: Ática.
- Vygotsky, L. S. (2010) *Formação Social da Mente*. São Paulo: Martins Fontes.
- Горбов с. Ф.; Микулина г. Г.; Савельева О. В. (2008) Обучение математике. 1 класс: Пособие для учителей начальной школы (Система Д.Б. Эльконина – В.В. Давыдова). 2-е ида, перераб. - М.:ВИТА-ПРЕССб.
- ДАВЫДОВ, В. В. О. et al. (1997). *Математика, 1-Кjiacc*. Москва: Мнрос – Аргус.