

**O DESENVOLVIMENTO DO PENSAMENTO LÓGICO-MATEMÁTICO E A
INTERVENÇÃO DA PSICOPEDAGOGIA**
**THE DEVELOPMENT OF LOGICAL-MATHEMATICAL THINKING AND THE
INTERVENTION OF PSYCHOPEDAGOGY**

Mariluce Emerim de Melo August¹
Joseneile Vânia Gonçalves Navarro²
Michele Sampaio da Silva³

RESUMO

O processo de ensino/aprendizagem para desenvolver o raciocínio lógico-matemático precisa e deve ser avaliado constantemente com vistas à inclusão de alunos com dificuldade de aprendizagem pelas mais diversas razões. Acredita-se que as práticas metodológicas usuais de ensino-aprendizagem, de um modo geral, não dão conta de desenvolver essas pessoas. Isso resulta em baixo desempenho escolar, frustração, baixa autoestima, doenças psicossomáticas entre outros, afetando, inclusive, as relações interpessoais que são fundamentais para o desenvolvimento integral do ser humano. Este estudo em base bibliográfica pretendeu compreender como as pessoas desenvolvem o raciocínio lógico-matemático e quais metodologias de ensino podem ajudar aquelas com dificuldades nessa habilidade. Concluiu-se que as metodologias que transpõem a matemática transversalmente ao cotidiano dos alunos, que lhe estimulem o prazer de aprender e descobrir suas vias de aprendizagem, que lhe tornem parte ativa do processo de descoberta, que lhe desenvolvam a parte crítica com a ajuda da matemática para fundamentar seus argumentos são as melhores formas de atender a forma como aprendem. A ação do psicopedagogo é relevante para dar conta de desenvolver alunos com mais dificuldades como as discalculias, as com transtornos de aprendizagem, com ansiedades etc.

PALAVRAS-CHAVE: Matemática. Pensamento lógico. Psicopedagogia. Discalculia.

ABSTRACT

The teaching/learning process to develop logical-mathematical reasoning needs to be constantly evaluated with a view to including students with learning difficulties for a variety of reasons. It is believed that the usual teaching-learning methodological practices, in general, are not capable of developing these people. This results in poor academic performance, frustration, low self-esteem, psychosomatic illnesses, among others, even affecting interpersonal relationships that are fundamental for the integral development of the human being. This study, based on bibliographical data, aimed to understand how people develop logical-mathematical reasoning and which teaching methodologies can help those with difficulties in this skill. It was concluded that methodologies that transpose mathematics transversally to the students' daily lives, that stimulate their pleasure in learning and discovering their learning paths, that make them an

¹ Doutora e mestre em Teologia pela PUCPR. Docente do curso de Bacharelado em Teologia pela Faculdade Fidelis. marilucearq@gmail.com

² Especialista em Psicopedagogia pela FAE. Especialista em Matemática pela UFPR. joseneile.navarro@fidelis.edu.br

³ Mestra em TECNOLOGIAS DIGITAIS pela MUST University. Especialista em Educação Especial pela Universidade Estadual de Maringá. Docente do curso de Licenciatura em Pedagogia da Faculdade Fidelis. acompanha@fidelis.edu.br.

active part of the discovery process, that develop their critical side with the help of mathematics to support their arguments are the best ways to meet the way they learn.

KEYWORDS: Mathematics. Logical thinking. Psychopedagogy. Dyscalculia.

INTRODUÇÃO

O bom desempenho do raciocínio lógico-matemático é requisito fundamental para o desenvolvimento cognitivo e aquisição de conhecimento desde a infância. No entanto, pessoas com dificuldades cognitivas, dependendo do grau de dificuldade, podem não conseguir adquirir este conhecimento, nem mesmo nas escolas. Acredita-se que as práticas metodológicas usuais de ensino-aprendizagem, de um modo geral, não dão conta de desenvolver essa habilidade para essas pessoas. Isso resulta em baixo desempenho escolar, frustração, baixa autoestima, doenças psicossomáticas entre outros, afetando, inclusive, as relações interpessoais que são fundamentais para o desenvolvimento integral do ser humano.

Nessa problemática, cabe perguntar como as pessoas desenvolvem o raciocínio lógico-matemático e quais metodologias de ensino podem ajudar aquelas com dificuldades. Já existe a consciência de que o uso de metodologias especiais e procedimentos intencionais facilitam o aprendizado de pessoas com funcionamento cerebral diferente, por exemplo, conhecidas como tendo cérebro atípico, e também as com cérebro típico, mas com outros tipos de dificuldades que precisam de atenção especial dos profissionais, especialmente da psicopedagogia. Entretanto, parece que essas metodologias não são comumente utilizadas em instituições de ensino ou se existem esses recursos, são pouco utilizados por professores mais tradicionais. De acordo com Silva (2011, p. 70), os professores fazem pouco uso de abordagens didáticas adequadas em sala de aula, pois a sua formação acadêmica não contempla aspectos didáticos da matemática escolar.

Nesse sentido, este estudo se propõe a rastrear as possibilidades e recursos que possibilitem o desenvolvimento do pensamento lógico-matemático em pessoas com dificuldades cognitivas. Para dar conta deste objetivo geral, são propostos objetivos específicos como: verificar as implicações para o desenvolvimento do pensamento lógico-matemático; investigar tendências e possibilidades para desenvolver a aprendizagem em matemática; e compreender as dificuldades e implicações na aquisição do raciocínio lógico-matemático.

Esse estudo, em forma de análise e síntese dos conteúdos aprendidos no curso de Especialização em Psicopedagogia no ano de 2024, seguindo critérios de seleção de autores indicados no curso, pretende contribuir com as pesquisas na área do desenvolvimento do

raciocínio lógico-matemático. A metodologia da pesquisa utilizada é a bibliográfica. De acordo com Severino (2016, p. 131), a pesquisa bibliográfica utiliza-se de dados ou de categorias teóricas, devidamente registrados, já trabalhados por outros pesquisadores. Para o autor, textos tornam-se fontes dos temas a serem trabalhados a partir das contribuições dos autores dos estudos analíticos constantes dos textos. As categorias utilizadas no critério de escolha dos assuntos foram: matemática, pensamento lógico, psicopedagogia e discalculia.

Uma apresentação sucinta de Müller (2000, p. 133) sobre as linhas de investigação emergentes nesta temática, revela o caráter interdisciplinar da educação matemática, onde a pesquisa é o princípio científico e educativo que alimenta o processo de aprendizagem. A autora ressalta a importância da educação matemática na formação do cidadão, pois ele aprende a pensar, questionar, propor e mudar uma realidade. Quando a matemática for trabalhada de forma criativa, crítica e contextualizada, acontece o pensar matemático. “O **que**, e o **como** fazer precisam ser repensados tendo-se em vista o **para que** e o **quando** fazer Educação Matemática” (Müller, 2000, p. 133, grifo da autora).

A investigação matemática deve procurar estratégias de ensino para as crianças com dificuldades para que desenvolvam seu potencial cognitivo. Assim, enfatizando-se o caminho a ser percorrido, a criança descobre e justifica suas descobertas antes que os professores apresentem suas respostas ou métodos. Acontece pela provocação aos alunos a procurá-lo por si próprios.

1 IMPLICAÇÕES PARA O DESENVOLVIMENTO LÓGICO-MATEMÁTICO

Ao longo da história, o conhecimento matemático só evoluiu a partir de muitas respostas às muitas perguntas que foram sendo feitas. O combustível que alimentou este processo de descoberta foi formado pela criatividade, curiosidade, senso crítico e prazer nesta área de conhecimento (Müller, 2000, p. 136).

Para auxiliar pessoas com dificuldade para assimilar novos conhecimentos, a qual compromete a autonomia ou mesmo sua qualidade de vida há um campo de estudos da Pedagogia e da Psicologia, o qual é denominado de Psicopedagogia. Ela tem por objetivo “compreender e intervir na aprendizagem humana, pois entende a aprendizagem como socializadora (permite ao sujeito experimentar a vida em comunidade), repressiva (trabalha limites) e transformadora (liberta o homem a partir do conhecimento)”. As leis que regem os processos de aprendizagem e as influências que acompanham o indivíduo quando

compreendidas pelo psicopedagogo, possibilita-o a atuar de maneira mais significativa no processo de desenvolvimento (Distler, 2015, p. 192).

Nesse sentido, a psicopedagogia, além de participar do diagnóstico da pessoa com dificuldade cognitiva, é habilitada para o treino e estímulos adequados a cada idade, os quais devem fazer parte do processo de ensino-aprendizagem. Em especial a matemática, com suas especificidades, necessita de diferentes formas metodológicas para ser desenvolvida ~~essa~~ ~~inteligência~~ em pessoas com cérebro atípico ou não. Pois as dificuldades de aprendizagem nesta área são percebidas em grande parcela de alunos, e não somente entre os atípicos.

Müller (2000, p. 133-144) apresenta a educação matemática desdobrada nas diferentes linhas metodológicas em que a construção do conhecimento é feita pelo aluno, como pressuposto básico. A resolução de problemas como metodologia de ensino/aprendizagem está praticamente contemplada em todas as formas metodológicas.

Além disso, compreender o aluno enquanto ser social contribui na interação para que o ato de ensinar/aprender seja educativo e faça sentido em um encontro transformador. Como o aluno convive, como aprecia o seu mundo, elabora seu pensar? Que espaços na escola são permitidos para ele? Quais são suas limitações neste espaço? Mesmo que o ser que ensina saiba das infinitas possibilidades do cotidiano e procure os critérios que lhe permitam selecionar o que deve ser ensinado e o que deve ser aprendido, é necessário que o aluno queira aprender para que a aprendizagem se efetive. Essa vontade é fruto de elaboração da consciência por aquele que compartilha o mundo, o professor. Por isso precisa haver encontro entre o professor e o aluno. Esta forma de ser exige do professor domínio de sua área de estudo e da situação escolar, incluindo a habilidade do aluno de assimilar o que está sendo ensinado. O aluno precisa estar bem situado no ato de aprender, com estado cognitivo compatível com o que deve ser aprendido, predisposição física e psicológica para aprender, que saiba de onde vem e para onde vai (Bernardo, 1998, p. 4,5).

Além disso, para um aprimoramento nos processos didáticos, o professor precisa perceber aspectos sobre como o aluno constrói seu conhecimento matemático e quais caminhos se tornam mais visíveis e adequados para o ensino conduzido pelo professor na sua relação com o aluno. Os métodos de ensino sintonizados com os modos de pensar dos alunos são mais produtivos. Visto que cada sujeito constrói seu conhecimento, os alunos não devem ter uma postura passiva em sala de aula (Silva, 2011, p. 66). Em relação ao aluno com dificuldades de aprendizagem, normalmente ele e sua família são os únicos responsabilizados por sua exclusão gradual do processo de aprendizagem. É um fato que mina aos poucos a autoestima do

estudante, levando-o a acreditar que não é capaz de aprender, especialmente a matemática (Teixeira; Paiva; Moreira, 2018).

Assim, cabe ao professor proporcionar oportunidades para que o aluno se torne o agente da construção do conhecimento relacionado ao conteúdo que precisa ser aprendido e isso de forma inclusiva contemplando as características de cada aluno em sua forma de aprender.

A vivência em um ambiente de discussão criada pelo professor, com atividades adequadas, compreensíveis e interessantes, parte dos conhecimentos prévios e dos conceitos já vistos. O aluno poderá reviver situações, estabelecer relações e conexões com elementos que estavam adormecido, desenvolvendo, reconstruindo esses conceitos, e por vezes elaborando novas ideias que levam a novos conceitos, representações e esquemas (Silva, 2011, p. 67).

Na aprendizagem a consciência intencional está implícita quando questiona o objeto de estudo, apelando dialeticamente a ele de maneira direcionada e envolvente. É preciso entender como a pessoa aprende matemática. A psicologia da educação ajuda a dar conta dos tipos de aprendizagem possíveis de acontecer na sala de aula. Não é o fato de saber matemática que faz da pessoa alguém que sabe ensinar matemática. É preciso não somente saber ensinar, mas saber como se aprende, investindo tempo em pesquisa. Os meios relacionados às propriedades da aprendizagem devem tornar estáveis as mudanças cognitivas de modo que se tornem socialmente relevantes e enriquecedoras (Bernardo, 1998, p. 6).

Uma teoria base sobre como determinado aluno produz seu conhecimento matemático é necessária na busca de ideias para que obtenha a compreensão desse conhecimento em sua complexidade. Sair de uma concepção elementar para pensamentos mais sofisticados é possível ao se avançar na elaboração de pensamentos abstratos na construção de estruturas formais. A pessoa pode construir um pensamento avançado de duas formas distintas a partir de definições e teoremas previamente informados. Uma envolve a construção de imagens e intuições, num processo mental criativo. Outra forma é a manipulação das definições e teoremas, aperfeiçoando essas relações num processo simbólico e logicamente orientado para a dedução (Silva, 2011, p. 68).

Por outro lado, é a idade do aluno, suas experiências prévias, sua educação familiar e condições socioculturais que vão determinar a variação do potencial significativo do material a ser aprendido. Uma sequência de aprendizagem duradoura é desencadeada pelo estado cognitivo do aluno, ou seja, aquilo que ele já sabe. No entanto, a motivação pessoal estabelece como o aluno inicia e mantém seu interesse pela aprendizagem em sala de aula. Quando o aluno realiza sua aprendizagem considerando como algo gratificante, aumenta sua motivação, abrindo-se para outras possibilidades de aprender mais e melhor. Assim é possível vencer o

grande desafio do desinteresse em salas de aula. A escolha por um tipo de aprendizagem é influenciada por determinantes como o tempo disponível para a aprendizagem, tipo de material a ser aprendido, o momento particular vivido pelo aluno e a classe, entre outros. Assim, as finalidades educacionais são as diretrizes que orientam as opções, contando com os meios disponíveis ou com aqueles e que se pode criar ou incrementar (Bernardo, 1998, p. 8). Nesse sentido, a atividade como algo gratificante para o aluno amplia suas possibilidades de aprendizagem e permite que este estudante continue avançando diante de novos desafios.

Além disso, a linguagem utilizada precisa estar clara no ensino da matemática, pois as palavras podem ter sentidos diferentes afetando a compreensão das definições relacionadas a um conceito. A clareza é necessária para refletir, exteriorizar e assimilar aspectos matemáticos relacionados ao conceito, evitando ambiguidades. Ao vivenciar situações instigadas pelo professor, os alunos usam as definições, analisam e criam as suas próprias definições. A visualização dos exemplos numéricos ou das imagens formadas possibilita observar, comparar e descrever semelhanças e diferenças. Uma imagem mental é construída pelo aluno nesse processo, que o auxilia na identificação de características figurais e até conceituais. Assim, escolher situações favorece a formação de boas imagens a serem utilizadas para ensinar conceitos matemáticos elementares e até avançados (Silva, 2011, p. 76,81).

Como o ensino requer uma demonstração planejada, não é suficiente substituir uma modalidade de ensino pela outra, sem verificar as possibilidades de cada uma, tanto o ensino expositivo, quanto o ensino por descoberta ou resolução de problemas. Cada uma das ações, ler, ouvir, memorizar ou descobrir pode contribuir para uma aprendizagem significativa ou não. Tem sido por vezes menosprezado o ato de aprender algo em matemática. A queixa dos professores é de que os alunos não são capazes ou não têm vontade de aprender. O fato é que os alunos em sua maioria, não reconhecem finalidade naquilo que está sendo ensinado, senão o de satisfazer os requisitos dos currículos. Para a aprendizagem, o professor deve saber e deixar explícito o potencial significativo da tarefa dada, para que o aluno esteja interessado em buscar este significado (Bernardo, 1998, p. 7).

O profissional da psicopedagogia, sendo institucional (preventiva) ou clínica (terapêutica), a fim de auxiliar o sujeito no desenvolvimento e na expansão de suas habilidades, busca entender as contribuições dos aspectos afetivos, cognitivos e do meio social que pertencem ao mesmo, motivando-o em suas iniciativas pessoais e respeitando-o em sua individualidade (Distler, 2015, p. 192).

Pensando na educação integral para o desenvolvimento cognitivo é necessário considerar os fatores físicos, afetivos, sociais, cognitivos e emocionais do aluno. O desejo

positivo inconsciente tende a impulsionar um determinado repertório de emoções que integram a aprendizagem dando sentido a ação do aprendiz. O desejo negativo pode levar a problemas de aprendizagens, baixa autoestima entre outros transtornos. Aprender envolve situações afetivas, sociais e biológicas, que devem ser conhecidas por quem ensina.

Conforme a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) brasileira, “O conhecimento matemático é necessário para todos os alunos da educação básica, seja por sua grande aplicação na sociedade contemporânea, seja pelas suas potencialidades na formação de cidadãos críticos, cientes de suas responsabilidades sociais” (BRASIL, 2018).

Como visto nesta pesquisa até aqui, a rápida vinculação entre o fracasso escolar e a matemática deve ser vencida pela variedade metodológica do professor. Isso implica em investimento em sua formação contínua com conhecimento das metodologias, para que seu aluno se torne um cidadão crítico, criativo e transformador da sua realidade. A importância da motivação precisa ser compreendida pelos professores na prática de ensino e não desvalorizadas como é comum acontecer. As implicações do pensamento lógico-matemático contemplam a afinidade do professor com a condição de aprendizagem de seus alunos, a motivação, a conexão dos conceitos matemáticos com a realidade deles, as limitações na aprendizagem, sejam físicas ou neurológicas e sobretudo a escolha de métodos que diminuam a distância entre o interesse deles e o que precisa ser aprendido. E a prática psicopedagógica precisa dar conta de compreender essas condições para que haja avanço no aprendizado através de recursos e treinos adequados a cada situação.

2 TENDÊNCIAS E POSSIBILIDADES PARA DESENVOLVER A APRENDIZAGEM EM MATEMÁTICA

Entre as tendências na educação matemática estão a educação matemática crítica, etnomatemática, modelagem, resolução de problemas, história da matemática, jogos, interdisciplinaridade, novas tecnologias, educação ambiental com educação matemática, aprendizagem baseada em projetos, e educação inclusiva (Brockveld; Munhoz, 2023). Essas principais tendências com suas características foram compiladas na tabela a seguir.

Tabela 1. Principais Tendências e Metodologias na Educação Matemática e Suas Características

Tendência	Principais Características
Educação Matemática Crítica	Aborda uma reflexão sobre questões sociais e políticas relacionadas à matemática.
Etnomatemática	Valoriza o conhecimento matemático presente em diferentes culturas e contextos.
Modelagem Matemática	Utiliza situações do mundo real para aplicar conceitos matemáticos.
Resolução de Problemas	Enfatiza a solução de problemas como meio de aprendizagem matemática.
História da Matemática	Explora o desenvolvimento histórico da matemática para compreender os seus conceitos.
Jogos no Ensino de Matemática	Utiliza jogos como ferramenta para o ensino e aprendizagem da matemática.
Interdisciplinaridade	Integra a matemática com outras disciplinas e contextos.
Novas Tecnologias no Ensino de Matemática	Explora o uso de tecnologias para o ensino de matemática.
Educação Ambiental e Educação Matemática	Utiliza conteúdos de matemática para analisar questões socioambientais.
Aprendizagem Baseada em Projetos	Desenvolvimento de projetos objetivando analisar temáticas diversas e tendo a matemática como instrumento de análise.
Educação Inclusiva	Proporciona igualdade de acesso ao aprendizado, atendendo às diversas necessidades dos alunos em ambientes educacionais comuns.

Fonte: Compilado por Brockveld e Munhoz (2023).

Já foi visto que os métodos e práticas do ensino/aprendizagem da matemática devem ser inclusivos, não somente para alunos com laudo médico/neurológico/psicológico, mas também para os demais que precisam ser incluídos pela distância que estão do que seria a aprendizagem ideal, não somente para a vida acadêmica mas para poder desenvolver sua cidadania. Por isso é necessário conhecer o que se tem praticado e que se faça mais pesquisas que ajudem a descobrir formas novas de ensino/aprendizagem da matemática.

2.1 A EDUCAÇÃO MATEMÁTICA CRÍTICA

Se uma das preocupações da matemática é contribuir para o desenvolvimento de competências matemáticas, sociais e políticas nos alunos, a prática de uma educação matemática crítica intencional possibilita ajudar a vencer este desafio.

De acordo com Abreu (2012, p. 33), a sociedade está cada vez mais tecnológica, sendo que a matemática é um de seus alicerces. Para ajustar-se a este desenvolvimento, a matemática precisa adaptar-se, não só para dar conta dessas necessidades tecnológicas, mas para incluir as pessoas com dificuldades na aprendizagem. Como todas as pessoas necessitam de conhecimentos matemáticos para compreender, participar e argumentar no mundo em que vive, a educação matemática assume um caráter político/econômico. A matemática pode ser usada como análise crítica das situações. Os alunos precisam compreender o significado e a forma de funcionamento dos modelos matemáticos que regem a ciência, a política, a economia, entre

outros. Uma boa opção é começar analisando as situações para então conseguir identificar quais são os conteúdos matemáticos que as sustentam, em vez de ajustarem as situações aos conteúdos que pretende abordar (Abreu, 2012, p. 33).

Nesse sentido, há a necessidade de promover situações que permitam desenvolver o pensamento crítico baseado em fatos matemáticos para tornar os alunos competentes, mediados pelos professores que não apresentarão apenas suposições.

Quando um aluno mobiliza saberes e conhecimentos matemáticos para resolver problemas, para raciocinar, para comunicar e para tomar decisões adequadas ele pode ser considerado matematicamente competente (Abreu, 2012, p. 70). Para a autora, o ponto de entrada aos conteúdos matemáticos são as tarefas que partem do diálogo, das experiências vivenciadas pelos alunos e dos conhecimentos pré-existentes, ou seja, são os problemas sociais presentes em cada uma das tarefas. Os alunos percebem que precisam das competências matemáticas para validarem seus argumentos. Eles podem ler rótulos, propagandas, anúncios e questionar os dados apresentados, a clareza e coerência das informações, possibilitando tomar decisões mais acertadas.

Assim, a educação matemática crítica é desenvolvida em contextos de aprendizagem que promovam a discussão e análise de situações concretas e reais, ligas a aspectos sociais que despertem interesse e curiosidade.

2.2 A CONTRIBUIÇÃO DA ETNOMATEMÁTICA

Uma matemática viva é proposta pela etnomatemática, a qual vai nascendo com o aluno enquanto ele mesmo vai desenvolvendo seus meios de trabalhar a realidade na qual ele está. As concepções matemáticas de senso comum dos alunos são valorizados (Müller, 2000, p. 138).

O professor D'Ambrósio (1993, p. 5-11 *apud* Müller, 2000, p. 139) apresenta a etnomatemática como “arte ou técnica de explicar, de conhecer, de entender os fenômenos naturais, nos diversos contextos culturais”. A expressão etnomatemática é fortemente vinculada a esse educador brasileiro Ubiratan D'Ambrósio por sua consistente produção acadêmica que ultrapassou as fronteiras nacionais, ganhando reconhecimento mundial. Por inovar e derrubar mitos como o padrão eurocêntrico como referencial único para o conhecimento, o programa de Etnomatemática vem se desenvolvendo e ganhando respaldo junto à comunidade científica e educativa. É uma proposta pedagógica possível e viável por valorizar a matemática de diferentes culturas, sem impor supremacias de pensamentos ou construções teóricas (Müller, 2000, p. 139).

Conforme D’ambrosio (2002), “Etno” significa modo de aprender num ambiente natural, cultural, social e imaginário. “Matema” significa explicar, aprender, conhecer, lidar com. E “Tica” significa modos, estilos, artes e técnicas.

Portanto, a etnomatemática incentiva atividades matemáticas baseadas no conhecimento que os alunos trazem de fora da escola. O conhecimento matemático é desenvolvido nas situações próprias dos alunos. O professor precisa compreender o conceito de cultura e as razões para focalizar a base cultural dos alunos.

2.3 A CONTRIBUIÇÃO DA MODELAGEM MATEMÁTICA

Um processo que leva a um modelo caracteriza a modelagem, permitindo avaliar, fazer previsões e dar respostas a perguntas prévias. É possível utilizar a modelagem em todas as áreas ou disciplinas (Müller, 2000, p. 137). A autora parte da ideia de Biembengut (1996, p. 8-11) que apresenta o processo de modelagem matemática em três etapas: interação com o assunto, matematização e modelo matemático. A pesquisa em livros e outras fontes de conhecimento é utilizada para a interação com a situação a ser estudada, seguida de um intenso processo de pesquisa individual ou em grupo para reconhecer a situação problema e promover a familiarização com o assunto que será modelo.

A tradução da situação problema para a linguagem matemática ocorre na etapa de matematização. As diferentes relações matemáticas e símbolos “(expressões numéricas, fórmulas, diagramas, equações algébricas, tabelas)” associadas devidamente, possibilitam a dedução de uma possível solução. Assim, a matematização consiste na formulação e resolução do problema. A terceira etapa é a validação do modelo matemático com a interpretação do modelo, a sua verificação e adequabilidade. A verificação do significado e a relevância da solução são percebidos quando se retorna à situação-problema investigada. Se o modelo não for adequado, se escolhe outra hipótese ao retornar ao processo. A modelagem matemática tem apresentado grandes contribuições à prática educativa, para que haja uma matemática aplicada, permitindo a análise crítica e a compreensão dos fenômenos do dia a dia (Müller, 2000, p. 138).

Nesse sentido, a matemática se torna aplicada ao compreender os fenômenos do dia a dia dos alunos, permitindo uma análise crítica. É possível perceber que as metodologias e tendências vão se permeando umas às outras e o que prevalece, destacando-se o potencial de entrar nas situações cotidianas da vida permitindo que se consiga resolver problemas de forma crítica e usando matemática para a análise das possibilidades. Assim a matemática vai fazer mais sentido, principalmente para as pessoas com dificuldades de aprendizagem.

Resume-se a modelagem matemática como a criação de um modelo matemático, um padrão ou fórmula matemática para explicação ou compreensão de um fenômeno natural. Ao mesmo tempo que o aluno aprende a modelar matematicamente, ela torna-se um caminho para despertar nele o interesse por tópicos matemáticos que ainda desconhece.

2.4 A CONTRIBUIÇÃO DA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS

No sentido de ir à raiz dos problemas que surgem no mundo, o pensar é uma tarefa filosófica na busca de desvelar a condição humana. Isso implica no ato de educar cuja postura reflexiva se dá no contexto da problemática educacional (Bernardo, 1998, p. 1).

A necessidade de resolução de problemas estimula o pensamento lógico matemático. Para resolver problemas, é necessária capacidade de interpretar com a leitura, a identificação de dados e de operações, a resolução de operações e verificação de respostas. Como é um processo que foi ficando muito mecânico, os alunos perdem o interesse de ler o problema e tirar os dados. Os professores precisam ajudar a identificar os dados através de esquemas e estimulando sempre a leitura, lendo uma vez junto com o aluno. Na segunda leitura ele já consegue tirar os dados, analisar e identificar as operações. Essa prática estimula o pensamento lógico matemático. O aluno vai aprendendo com os próprios erros, o que faz parte da vida. Assim, resolve a questão emocional de autocobrança ou alta cobrança dos pais.

A sequência para resolução de problemas com base no esquema de Müller (2000) é:

- a) Compreender: O que se pede no problema? Quais são os dados e as condições do problema? É possível fazer uma figura, um esquema ou um diagrama e estimar a resposta?
- b) Elaborar um plano: Qual é o plano do aluno para resolver o problema? Que estratégia tentará desenvolver? Ele se lembra de um problema semelhante que pode ajudá-lo a resolver? Ele deve tentar organizar os dados em tabelas e gráficos e resolver por partes.
- c) Executar: verifica-se o plano elaborado, passo a passo, efetuando todos os cálculos indicados no plano e executando todas as estratégias pensadas, obtendo-se várias maneiras de resolver o mesmo problema.
- d) Verificar: examinar se a solução obtida está correta. Existe outra maneira de resolver? É possível usar o método empregado para resolver problemas semelhantes?

Esta prática utilizada sistematicamente ajuda o aluno a organizar o pensamento. Sua ideia inicial de resolução confrontada com a de um colega ou grupo, favorece o aprendizado. Desta forma, o papel do professor é redimensionado.

Segundo Müller (2000), na resolução de problemas, a lógica tradicional de apresentação do conteúdo “teorema – demonstração – aplicação” é invertida. O problema passa a ser o ponto de partida no qual o aluno utiliza estratégias que conheceu resolver ou desenvolve outras, pelas transferências que faz entre o conteúdo conhecido e o novo. O aluno refaz o processo histórico de construção do conhecimento através das transferências, retificações e rupturas.

1. Não se confunde exercício de aplicação, repetição e memorização com problemas. Só há problema se o aluno é obrigado a interpretar o enunciado da questão que lhe é posta, de estruturar a situação que lhe é apresentada.
2. Ao resolver problemas, o aluno constrói um campo de conceitos que utiliza de acordo com o contexto de aprendizagem, sempre acompanhado de retificações e generalizações.
3. A aprendizagem de matemática deve estar embasada e orientada a partir da resolução de problemas, fazendo com que esta deixe de ser um apêndice ao final de cada unidade (Müller, 2000, p. 136).

Para a autora, a compressão de um problema só se efetiva se o aluno conseguir comprovar os resultados, avaliar hipóteses e compreender diferentes algoritmos. O produto final não é tão importante quanto o processo de escolha das estratégias de resolução, por fornecer valiosas informações sobre o que o aluno já conhece.

2.5 HISTÓRIA NA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

Conhecer a história da matemática, de suas descobertas, de seus pensadores desperta a curiosidade e estimula a aprendizagem. Para Müller (2000), a proposta metodológica com base na história da matemática motiva o aluno para o trabalho e compreensão dos conceitos matemáticos. A inexistência em praticamente todos os livros didáticos do desenvolvimento histórico dos conceitos matemáticos dificulta a utilização desta proposta pelo professor. “Publicações recentes, livros paradidáticos e revistas especializadas começam a contribuir para que o conhecimento da história da matemática seja parte do currículo programático do ensino de 1º e 2º grau” (Müller, 2000, p. 139).

Portanto, precisaria uma consciência por parte das propostas de livros didáticos em enfatizar a história da matemática como recurso metodológico no ensino/aprendizagem.

2.6 A CONTRIBUIÇÃO DOS JOGOS MATEMÁTICOS

Os jogos matemáticos contribuem e muito para o processo de aprendizagem com a participação ativa do aluno pelo grande potencial de gerar estímulos e despertar curiosidade.

Müller (2000) destaca os teóricos Piaget e Vygotsky que contribuíram para o jogo se tornar uma proposta metodológica, com base científica, para a educação matemática em defesa à participação ativa do aluno no processo de aprendizagem. Para Piaget, a aprendizagem acontece mediante a atividade direta do aluno sobre os objetos do conhecimento. O desenvolvimento cognitivo sustenta a aprendizagem. O jogo promove a aprendizagem da criança. A compreensão da estrutura lógica do jogo leva à estrutura matemática presente neste jogo. No entender de Vygotsky, o jogo é visto como um conhecimento feito ou se fazendo, pois se encontra impregnado do conteúdo cultural que emana da própria atividade. Além disso, o planejamento necessário para o uso do jogo permite a aprendizagem dos elementos sociais em que está inserido, ou seja, os conceitos matemáticos e culturais (Müller, 2000, p. 8).

Para a autora, o jogo abre espaço para a presença do lúdico na escola, não só como sinônimo de recreação e entretenimento. Desenvolve a criatividade, a iniciativa e a intuição, o que é muito mais do que se considerar um material instrucional, além do prazer que o jogo instiga, necessário e indispensável para uma aprendizagem significativa (Müller, 2000, p. 8).

Ademais, constitui uma forma interessante de propor problemas, pois permite que estes sejam apresentados de modo atrativo e favorecem a criatividade na elaboração de estratégias de resolução e busca de soluções. Estimula o planejamento das ações, possibilita a construção de uma atitude positiva perante os erros. Uma vez que as situações se sucedem rapidamente e podem ser corrigidas de forma natural, no decorrer da ação, não deixam marcas negativas. Alguns jogos úteis para desenvolver a matemática são: bolinha de gude, jogo da idade (de que forma a gente consegue acertar a idade, desenvolve o pensamento lógico), blocos de fração/pizza.

Vivências pessoais sendo valorizadas, junto ao uso dos jogos configuram-se como ferramentas poderosas na apreensão do conhecimento. Torna mais real o aprendizado, pois as experiências de vida trazidas por cada educando são importantes à compreensão da realidade e dificuldades na aprendizagem de conceitos da matemática. Além disso, o uso de materiais concretos no ensino da matemática é uma ampla alternativa didática que contribui para a realização de intervenções psicopedagógicas. Os materiais são usados em atividades que o próprio educando, geralmente trabalhando em grupos pequenos, desenvolve em sala de aula. Estas atividades têm uma estrutura a ser redescoberta pelo educando que, assim, se torna agente ativo na construção do seu próprio conhecimento matemático. Ao desenvolver estratégias, são exercitadas a sociabilidade e a paciência.

Por outro lado, os jogos matemáticos ajudam no pensamento em ação, como fazer (criar jogos), desenvolver e jogar, mas não ensinam tudo. Ajuda o autista a trabalhar em grupo,

desenvolvendo a sociabilidade. Diminui os bloqueios e medos em relação a matemática. Há motivação para o esforço em aprender para não perder o jogo, por ser competitivo. Na clínica trabalha-se com jogos para desenvolver o emocional em relação à segurança da capacidade e o social. Aprende-se uma parte da matemática, ajudando a fixar o conteúdo aprendido, mas não todo o conteúdo. Por isso é necessária atenção em relação ao que se quer ensinar.

2.7 INTERDISCIPLINARIDADE

A interdisciplinaridade e transdisciplinaridade são propostas para aprendizado transversal contemplando outras disciplinas. De acordo com D'Ambrósio (1993, p. 15), a organização disciplinar segmentada é superada pela transdisciplinaridade, encarando-se sempre fatos e fenômenos como um todo. A busca de novos paradigmas de comportamento e de conhecimento, assim como as propostas de visão holística, da complexibilidade, da sinergia são típicas da busca do conhecimento (Müller, 2000, p. 139).

Para a autora, o essencial na transdisciplinaridade é numa postura de reconhecimento em que não há espaço e tempo culturais privilegiados que permitam julgar e hierarquizar como mais correto, mais certo ou mais verdadeiro, complexos de explicação e convivência com a realidade do cotidiano. Há uma atitude aberta, de respeito mútuo e mesmo humildade com relação a mitos, religiões e sistemas de explicações e conhecimentos, sem qualquer tipo de arrogância e prepotência. Na sua essência, a transdisciplinaridade é transcultural, reunindo conhecimentos de diferentes regiões, de tradições culturais as mais diversas e produzidas por indivíduos da mais variada formação e experiência profissional.

2.8 A CONTRIBUIÇÃO DOS RECURSOS TECNOLÓGICOS

O computador instiga a redefinição dos papéis dos envolvidos no processo educativo quando devidamente utilizado e impõe um repensar a prática educativa. Com esse recurso, o aluno tem acesso ao conhecimento produzido pela humanidade, em busca das informações que lhe são necessárias. Assim, não existe espaço para o professor transmissor de um conhecimento pronto e acabado. Ele torna-se um orientador do processo de aprendizagem, aprendendo junto com seu aluno. As propostas construtivistas de aprendizagem, em consonância com estas ideias, defendem o uso de computadores através de programas que criam ambientes de investigação e exploração matemática (D'Ambrósio, 1997, p. 61-62 *apud* Müller, 2000, p. 141).

A informática educativa otimiza a assimilação de diversos conteúdos, sejam gerais ou de matérias específicas. Os recursos a serem utilizados são softwares direcionados, jogos, programas de informática básica e dispositivos físicos.

2.9 EDUCAÇÃO AMBIENTAL COM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

Na proposta do estudo da matemática com educação ambiental, a matemática precisa ser contextualizada a partir de notícias econômicas dos jornais, da curva da água do bebedouro, de plantas de casas, de revistas, enfim, de todo o ambiente. Sem essa interpretação e contextualização, o conhecimento do conteúdo não opera mudanças na atitude do professor, pois ele precisa desta profundidade para operar mudanças (Müller, 2000, p. 142).

Groenwald e Filippesen (2003, p. 11) afirmam que há necessidade de uma proposta de educação matemática que se torne formadora de hábitos, atitudes e comportamentos. Estes devem identificar problemas, formular propostas e atuar no sentido da preservação do meio ambiente. Desenvolvem e aprofundam os conteúdos de matemática com compreensão e com uma visão crítica, formadora da cidadania. O conteúdo de funções reais da disciplina de matemática, por exemplo, por meio de atividades práticas contextualizadas na realidade escolar, pode envolver problemas ambientais que preocupam a população.

Para os autores, o relacionamento dos conteúdos programáticos e suas aplicações têm provocado uma crescente adesão por parte dos educadores. A matemática de forma descontextualizada não é mais possível de ser apresentada aos alunos. É preciso levar em conta que a origem e o fim da matemática é o de responder às demandas de situações-problema da vida diária.

2.10 APRENDIZAGEM BASEADA EM PROJETOS

A aprendizagem baseada em projetos é uma metodologia que pode trazer inovação, investe na interdisciplinaridade e no uso de tecnologias. Instiga o professor a acreditar na construção do conhecimento. A opinião do aluno é considerada, despertando nele responsabilidade e confiança. Ele pode perceber que pode criar regras e não apenas segui-las. Além disso, existe a possibilidade de desenvolver diversas habilidades indicadas na Base Nacional Curricular Comum (BNCC), inclusive em mais de uma disciplina, levando em consideração a interdisciplinaridade (Kirchner, 2020, p. 47).

Essa metodologia defende o uso das tecnologias não apenas nas aplicações de projetos estilo aprendizagem baseada em projetos, mas também no cotidiano das salas de aula. A atração que os estudantes têm pelas tecnologias pode ser aproveitada pelos professores, sejam elas smartphones, computadores ou vídeo games, para usá-las em seu benefício para tornar a aprendizagem prazerosa aos alunos (Kirchner, 2020, p. 44). A autora defende que o interesse e envolvimento dos alunos se estacam pois, além de escolherem o tema de estudo, eles tem autonomia para desenvolver os projetos. O caráter investigativo, por exemplo, em coleta de dados, destaca o conteúdo de estatística, construção de gráficos e tabelas, atividades que estão diretamente ligadas a atividades de pesquisa. A aprendizagem baseada em projetos contribui para ensinar diversos conteúdos, principalmente aqueles que são mais difíceis de encaixar no cotidiano. É considerada como uma das metodologias ativas.

2.11 EDUCAÇÃO INCLUSIVA

Teixeira, Paiva e Moreira (2018, p. 392) com base em dados do INEP 2015 consideram que quase todos os estudantes brasileiros não alcançam o nível considerado adequado de aprendizagens. Essas dificuldades dos estudantes, de acordo com os autores, são evidenciadas, e se complicam muito em relação à aprendizagem da matemática, ressaltando as dificuldades acentuadas, resultando na exclusão deles, ou por evasão, ou por retenção escolar, ou ainda por causar sentimentos negativos em relação à autoestima e capacidade de aprender. Nesse sentido, a situação piora em relação aos alunos com dificuldade de aprendizagem por limitações físicas ou neurológicas, os considerados atípicos.

Para o desenvolvimento da vida escolar do aluno com deficiência é necessário se atentar sobre a importância do conhecimento teórico e prático na formação inicial do docente. Não basta a inclusão no curso superior de uma disciplina e conteúdos relacionados à educação especial. Há necessidade de melhor qualificação para que a inclusão seja real, num caráter de formação contínua dos professores para que haja mudanças na realidade do ensino para as pessoas com dificuldades das mais diversas. Os professores devem conhecer sua turma e seus alunos para possibilitar o planejamento com vistas à inclusão (Silva, 2019, p. 14).

Quando bem fundamentada, a utilização das tecnologias assistivas, de Libras, do intérprete, de recursos tecnológicos, de jogos e da contação de histórias, dentre outros, se mostra eficiente para alunos com dificuldades de aprendizagem. A utilização de tais metodologias no dia a dia das salas de aula, a modificação delas para melhor efetivar o ensino de acordo com as características de cada local, possibilita aos alunos compreenderem a utilização da matemática

no seu cotidiano. Assim desperta o prazer e o interesse por essa disciplina, por estar mais agradável, prazerosa e interessante para os alunos, considerando que não existe um método 100% pronto e eficaz para o ensino de matemática, especialmente para alunos de inclusão (Carvalho; Lima, 2022).

A dimensão das atividades diferenciadas é base do desenvolvimento de um processo de ensino-aprendizagem onde o que se pretende é que os conhecimentos alocados nesta área do saber atuem como mecanismos de promoção da formação intelectual e social dos estudantes. Nessa perspectiva, a matemática deixa de ser um campo de saber isolado e se torna mecanismo de mediação do processo educativo. Portanto, para proporcionar condições efetivas das aprendizagens da matemática, na perspectiva da construção do conhecimento de forma significativa, é necessário que o trabalho pedagógico seja pautado em uma abordagem de aprendizagem formativa priorizando os processos percorridos pelos estudantes. Assim, acontece a inclusão de forma automática contemplando todos os estudantes (Teixeira; Paiva; Moreira, 2018, p. 396).

A história da matemática desperta a curiosidade, motivando o aluno para o trabalho e compreensão dos conceitos matemáticos. Os jogos matemáticos permitem a participação ativa do aluno no processo de aprendizagem. O computador, devidamente utilizado, impõe um repensar a prática educativa e instiga a redefinição dos papéis dos envolvidos no processo educativo. A variedade metodológica a ser utilizada pelo professor é fundamental para que se modifique a estreita vinculação entre o fracasso escolar e a matemática, mas, para que isto aconteça, é necessário se investir no processo de formação do professor, de forma que ele vivencie o que se deseja que ele faça com seus alunos (Müller, 2000, p. 9).

Portanto, nas tendências e possibilidades para desenvolver a aprendizagem em matemática, a pesquisa está presente em todas as linhas de investigação, porém, em diferentes níveis de aplicação. Na resolução de problemas visando à compreensão efetiva do aluno, este deverá ser capaz de comprovar os resultados, avaliar hipóteses e compreender diferentes algoritmos. Sobre modelagem matemática, há diversas possibilidades de aplicação. A etnomatemática propõe uma matemática viva que vai nascendo com o aluno enquanto ele mesmo vai desenvolvendo seus meios de trabalhar a sua realidade, valorizando-se as concepções matemáticas de senso comum dos alunos.

3 AS DIFICULDADES E IMPLICAÇÕES NA AQUISIÇÃO DO RACIOCÍNIO LÓGICO-MATEMÁTICO

A psicopedagogia tem como tarefa ajudar a desenvolver e mostrar caminhos para pessoas com dificuldades de aprendizagem. Para isso, precisa conhecer através de uma formação e informação continuadas as características de seus pacientes, seu jeito de melhor aprender e quais são seus pontos fortes e fracos.

Entre outros, a baixa autoestima e a baixa maturidade dificultam o aprendizado. A criança precisa estar na idade e série certas para poder desenvolver o que precisa do pensamento lógico matemático. Quando não consegue acompanhar, fica psicologicamente afetada em sua autoestima, desestimulando por não conseguir aprender. Pode sofrer bullying, medos e vergonha em sala de aula. A criança precisa estar bem com ela para poder se desenvolver. A escola tem um papel importante nesta maturação da criança, e precisa ficar atenta às condições emocionais que afetam a aprendizagem. Precisa desenvolver a maturidade até o quinto ano.

O aluno em perfeitas condições neurológicas é capaz de desenvolver todas as suas habilidades e competências. Aquele com características de discalculia, a qual consiste numa desordem que afeta a habilidade de lidar com os números, tem dificuldades nessas aprendizagens. A discalculia é um transtorno de aprendizagem causado pela má-formação neurológica e isso se manifesta como uma dificuldade da criança para realizar operações matemáticas, classificar números e colocá-los em sequência. Esse distúrbio ainda é pouco conhecido pelos professores portanto, é necessário verificar de qual forma esse transtorno interfere na aprendizagem matemática dos alunos. Estudos apontam que a discalculia pode ser causada por vários elementos que abrangem áreas de estudo, como a Neurologia, a Linguística, a Psicológica, a Genética e a Pedagógica (Silva, 2018).

A discalculia não é doença e nem condição crônica, necessariamente. Ela é encontrada em geral combinada com o transtorno da leitura, transtorno da expressão escrita entre outros. Um diagnóstico de discalculia acarreta mudanças metodológicas para com o aluno, afetando questões emocionais como o medo de errar. Por isso é necessário que o diagnóstico seja de fato o mais correto possível, na certeza de que o aluno não tem simplesmente erros aceitáveis na matemática. Um trabalho colaborativo entre escola e família deve ser desenvolvido visando ao auxílio deste aluno com o transtorno para potencializar suas habilidades que precisam ser desenvolvidas (Egido, 2015).

A autora sugere atividades em busca na internet para desenvolver a aprendizagem desses alunos, como o Método Kiel, Jogos, Palitos, Jogo de Portas, Tangram, Dominó, Jogo da memória e Soma com dados. Tais recursos auxiliam esses alunos, mas não somente a esses. Podem ser trabalhados em salas de aula com todos os alunos de um modo geral. Os jogos são umas das ferramentas mais auxiliadoras no desenvolvimento de alunos discalcúlicos. Além

disso, devem ser passadas informações claras constantemente aos familiares, para saberem como podem colaborar. Pois, os jogos que podem ser desenvolvidos em casa são uma das alternativas de auxílio didático por parte dos familiares (Egido, 2015).

A discalculia pode variar em intensidade, sendo classificada como leve, moderada ou grave, dependendo do grau de comprometimento nas habilidades matemáticas do indivíduo. Ela pode se manifestar em diferentes níveis, desde dificuldades leves em compreender conceitos matemáticos básicos até desafios mais graves que comprometem a capacidade de realizar operações numéricas simples (Borges; Lima, 2016).

Na discalculia leve, o indivíduo pode apresentar dificuldades esporádicas, como entender conceitos abstratos ou resolver problemas matemáticos mais complexos, mas geralmente consegue realizar operações básicas com auxílio. Na discalculia moderada, essas dificuldades se tornam mais frequentes, afetando também operações simples e o reconhecimento de símbolos numéricos. Já a discalculia severa pode impedir o indivíduo de realizar até mesmo tarefas numéricas básicas, como contar ou distinguir quantidades. Essas variações no grau de comprometimento exigem intervenções pedagógicas adequadas, que levem em consideração o nível de dificuldade apresentado pelo aluno, a fim de garantir o seu progresso acadêmico.

A discalculia está associada à dislexia. Entretanto, não se pode assumir que todas as pessoas com dislexia tem dificuldades em matemática ou que todas as pessoas com discalculia apresentam dificuldades em leitura escrita. Processos cognitivos afetados na discalculia são foco (concentração), atenção (se distrai com estímulos), memória operacional (esquecimento de indicações e tarefas), memória de curto e longo prazo, nomeação (dificuldade de lembrar de um número), planejamento (estratégias), velocidade de processamento (precisa de mais tempo para processar a informação). Na discalculia, as dificuldades com as letras das fórmulas matemáticas confundem o significado. Há dificuldades com operações mentais. Não se consegue identificar um copo cheio, um vazio e um pela metade. Não sabe o que é o quadrado no meio de outras formas geométricas.

Os sintomas emocionais da discalculia são as crises de ansiedade ou ataques de pânico perto de provas ou avaliações de matemática; comportamentos agressivos; medo (que pode escalar para o medo de ir à escola); sintomas psicossomáticos (náuseas, indisposição, enjoo, diarreia, dor na barriga). Agressividade significa que a pessoa quer dizer que está ali, mas não compreende a matéria, não sabe o que fazer.

A criança que apresenta sinais de discalculia deve ser avaliada com psicopedagogo e neuropsicólogo, confirmando com a equipe escolar. Para o diagnóstico correto precisa verificar

o desempenho escolar, o relacionamento familiar, histórico do paciente, testes especializados. A família deve ser acionada e uma equipe multidisciplinar deve ser providenciada para fazer os testes de investigação, verificação das notas, das outras disciplinas, a coordenação motora, o relacionamento familiar (forma como é cobrada em casa, como falam com a criança), histórico familiar e escolar, como foi nos últimos anos? Como foi a gestação, o nascimento, os primeiros meses, a amamentação, os primeiros anos?

A criança precisa saber lidar com a discalculia e aprender a ter autonomia até desmamar do psicopedagogo. Na matemática ele precisa entender o conteúdo e fazer sentido para ele com utilidade para o dia a dia. Mas, mesmo aquilo que não tem utilidade prática, pode desenvolver o raciocínio e estratégias para resolver os problemas da vida. Ela precisa melhorar o raciocínio. O diagnóstico e tratamento da discalculia pode ajudar a entender as limitações e acomodações que serão necessárias para a vida daquela pessoa. Mesmo que esse transtorno não tenha cura, é possível viver plenamente com ele. A chave de tudo é entender que a mente do aluno com discalculia não faz os mesmos paralelos matemáticos que a de um aluno típico. O aluno precisa conviver com a discalculia e não se acomodar com o diagnóstico e sem que seja uma muleta para conseguir passar de ano. A mente do aluno com discalculia não tem as mesmas ligações lógicas que os demais. Para ele os números numa expressão estão sempre voando, precisa dar fórmulas menores.

A acalculia é diferente da discalculia, pois, enquanto a discalculia é uma dificuldade específica de aprendizagem com origem no desenvolvimento cognitivo, a acalculia refere-se à perda de habilidades matemáticas previamente adquiridas devido a lesões cerebrais. Segundo Capovilla e Dias (2010), acalculia é uma disfunção neurológica adquirida que se manifesta como perda da capacidade de realizar operações matemáticas simples, sendo frequentemente associada a lesões cerebrais em áreas responsáveis pelo processamento numérico e raciocínio lógico. Essa condição pode surgir em qualquer fase da vida, geralmente como consequência de acidentes vasculares cerebrais (AVC), traumas ou doenças neurológicas que afetam diretamente áreas do cérebro envolvidas com o raciocínio lógico-matemático. Enquanto a discalculia é identificada na infância e está relacionada a dificuldades no desenvolvimento das habilidades matemáticas, a acalculia está diretamente associada a danos cerebrais que comprometem essas habilidades após seu desenvolvimento.

A partir do sexto ano a criança a qualquer momento pode perder tudo o que já aprendeu de matemática. Precisa tratar com medicamento, às vezes. Para o adulto é o Alzheimer que faz perder o raciocínio lógico. O desafio é ajudar a não perder o que já aprendeu, desenvolver a

motivação para não perder o interesse. Precisa de um profissional junto com a pessoa na escola. A acalculia é uma lesão que vai se desenvolvendo no lobo central do cérebro.

Em geral, as experiências anteriores dos alunos com professores de matemática pode significar muito para a atual conexão deles com a matemática. Professores de matemática tem a tendência de se ocuparem mais com tarefas por serem das ciências exatas e menos voltados a pessoas, para emoções, com mais proximidade. Precisam se atentar a isso. Cada aluno tem o seu tempo de aprender e que depende muito de sua convivência, tanto familiar como escolar, pois o pensamento matemático acontece por meio de uma evolução lógica que se associa ao desenvolvimento mental. O aluno com discalculia troca os números em dezenas por exemplo, necessitando firmar o valor posicional, entendendo que não é mesma coisa. O ábaco ajuda a treinar a posição dos números. Pode ser representado no material dourado também.

Nas operações matemáticas, as principais dificuldades apresentadas pelos educandos consiste em compreender o valor posicional dos números, os algoritmos que não acompanham o pensamento da criança nem do adulto (ensino tradicional). A comunicação matemática é muito importante na construção da experiência matemática, tanto do aluno como do professor, o qual precisa conhecer bem o linguajar matemático para ensinar ao aluno, como seriação, classificação, valor posicional, operações, semelhança, soma, operação, subtração.

Já, pessoas com Transtorno do Espectro Autista (TEA), caracterizado por alterações no desenvolvimento neurológico, podem apresentar desde dificuldades leves até desafios mais severos em áreas como a compreensão de normas sociais, a interpretação de expressões faciais e a resposta a interações sociais. São marcadas por padrões repetitivos de comportamento, interesses restritos e dificuldades na comunicação e na socialização, que podem interferir nas atividades cotidianas e na inclusão escolar. Essas características podem impactar diretamente a forma como o indivíduo se relaciona no ambiente escolar, exigindo intervenções específicas para promover uma melhor inclusão.

Além disso, é preciso especial atenção aos alunos com Transtorno de Déficit de Atenção (TDH), por ser uma condição neuropsicológica que afeta a capacidade de concentração, controle de impulsos e regulação do comportamento. Embora o termo "TDH" seja frequentemente confundido com TDAH (Transtorno de Déficit de Atenção e Hiperatividade), ele se refere predominantemente a casos em que a hiperatividade não está presente de maneira significativa, concentrando-se nas dificuldades de atenção e foco. Segundo Mattos (2006), o TDH caracteriza-se por uma incapacidade de manter a atenção em tarefas prolongadas, o que pode comprometer o desempenho escolar e as atividades cotidianas.

No ambiente educacional, estudantes com TDH podem demonstrar grande dificuldade em completar atividades que exigem foco por longos períodos, o que afeta diretamente seu rendimento escolar. Esses alunos frequentemente necessitam de adaptações pedagógicas que promovam um ambiente de aprendizagem mais dinâmico e flexível, para que possam desenvolver suas habilidades e minimizar os efeitos do transtorno em seu desempenho. Além disso, o apoio emocional e o acompanhamento contínuo são essenciais para o progresso deles.

Para trabalhar números e operações com crianças com TDH, é necessário dar algo criativo para prender a atenção e estimular a pensar, criar, explorar, com perguntas. A atenção dura de 15 a 20 minutos. Depois precisa trocar o material para continuar mantendo a atenção. Ajuda esses alunos a utilização de jogos, soluções problemas, materiais criativos e outras atividades diferenciadas. É necessário estimular o desenvolvimento do estudante para criar, pensar, explorar e assimilar tudo de uma maneira menos exaustiva, mais próxima de sua própria realidade. O autista gosta do material concreto e tem o pensamento rápido. É possível trabalhar seriação, classificação e valor posicional para ser desenvolvido desde o início. Tem raciocínio bom na matemática. Pessoas com Síndrome de Down desenvolvem se for de forma muito concreta e visual. Eles conseguem fazer, mas é de forma mais lenta. Seria bom ter mais alguém junto para ajudar a desenvolvê-lo em sala de aula.

O TEA por exemplo, precisa de ajuda para se organizar mentalmente através de uma agenda bem visual, um cronograma, entre outros. Ele precisa aprender a arrumar seu material, a ter autonomia e desenvolver o raciocínio para facilitar o pensamento lógico matemático, o qual depende de organização para o algébrico (operações), geométrico (formas), trigonométrico e estatístico. A inteligência nasce pelas relações da razão e da organização. A comunicação escrita precisa ser desenvolvida para demonstrar, justificar para firmar o aprendizado da matemática. Precisam aprender a justificar, explicar o que aprendeu. Para decorar a tabuada, facilita entender o processo, pois é necessária para poder aprender divisão.

As diversas formas como os alunos memorizam devem ser consideradas. A memória visual é possível estimular com gráficos, vídeos, imagens, diagramas, mapas mentais, listas. A memória auditiva pode ser trabalhada através de podcasts, exposição oral pelo mediador, entrevistas, repetições e músicas. A memória através da leitura e escrita é estimulada com livros, apostilas, textos em blogs, artigos e pesquisas. Já a memória do tipo cinestésico pode ser desenvolvida com simulações, demonstrações e dinâmicas em grupo. Conforme destaca Antunes (2008), é fundamental que os professores reconheçam e trabalhem com os diferentes estilos de aprendizagem, promovendo atividades diversificadas que envolvam múltiplas formas de memorização.

Atualmente a observação do nível de aprendizagem é feita pelo psicopedagogo através das provas piagetianas. A partir disso, o profissional poderá ter a melhor hipótese de trabalhar com a criança que possui dificuldades. A construção do pensamento matemático e o desenvolvimento psicológico da criança estão sempre ligados, caminham juntos. Crianças com agitação e lentidão são propensas a terem dificuldade de aprender. Provavelmente tiveram alguma defasagem no aprendizado da base. Quando ela não sabe o que fazer, demonstra desinteresse. São sinais de que algo precisa ser investigado ou encaminhar a criança.

É em matemática, a partir do sexto ano, que é possível visualizar os problemas de discalculia, TDH, Autismo. As dificuldades de aprendizagem são indicadas pelo nível de organização, gestão de tempo, no guardar objetos pessoais, pela observação da coordenação motora e pela linguagem falada ou escrita.

É comum também, a prevalência de ansiedade matemática, caracterizada por uma sensação intensa de medo e apreensão ao realizar atividades relacionadas à matemática, que geralmente se manifesta a partir do sexto ano, quando os desafios matemáticos se tornam mais complexos. Segundo Maloney e Beilock (2012), ela é uma resposta emocional negativa que afeta a capacidade de uma pessoa em lidar com números e cálculos, levando a um comprometimento do desempenho e, muitas vezes, a uma aversão à matemática em contextos escolares e cotidianos. Esse medo pode desencadear dificuldades cognitivas e emocionais que prejudicam a aprendizagem e a autoconfiança do aluno, criando um ciclo de frustração e fracasso.

A ansiedade matemática apresenta uma resposta negativa aos estímulos numéricos que afetam os estados cognitivos, fisiológicos e comportamentais. O medo diante da matemática, ocasiona desmotivação, desinteresse, abandono escolar e evasão de atividades que envolvam a disciplina. A influência dos pais e as atitudes dos professores podem interferir no modo como os alunos aprendem matemática. Uma cobrança excessiva por parte dos pais em casa pode gerar ansiedade. Essa ansiedade desenvolve problemas psicossociais, pois a vida cotidiana do estudante fica desestruturada, acarretando prejuízos sociais, emocionais, psicológicos e fisiológicos. O estudante pode sentir dores estomacais, mãos frias e trêmulas, dores de cabeça e outros sintomas físicos diante das tarefas de matemática.

Além disso, competitividade entre colegas e a pressão familiar podem causar dificuldades no aprendizado da matemática. A cobrança dos pais pode começar já nos primeiros anos do ensino básico por causa da associação de alta performance acadêmica. É importante fomentar o debate com os pais sobre a criação de altas expectativas em relação aos filhos e o peso que isso acarreta para as crianças. A transmissão de medo é outro problema. Diversos

adultos cresceram com medo da matemática e com uma visão bastante negativa dela. Pais e professores podem transmitir seus medos, por causa de suas experiências vividas, para a criança e reforçar uma visão negativa da matemática. É importante reforçar uma visão positiva em sala e orientar os pais para o problema de transferência de medos. Afirmativas de que a matemática é difícil, que precisam muitas horas para estudar e que precisa muita habilidade para passar devem ser evitadas. Para evitar a ansiedade matemática, pode-se estimular os alunos a escrever sobre ela, melhorar noções básicas, encontrar formas de diminuir o estresse e ter boas ferramentas.

A investigação em matemática ajuda crianças com dificuldade, discalculia, TEA, TDH, TDAH a desenvolver habilidades decorrentes dos transtornos de aprendizagem. Para aprender matemática precisa praticar, mas antes precisa entender o processo. Para realizar as aulas com investigação matemática, precisa conversar com o aluno e tentar descobrir por que não gosta de matemática. Pode ser feito um grupo e propor situações do dia a dia, uma situação problema simples para o aluno pensar. Os alunos precisam compreender o que está sendo proposto, para que perceba padrões, levante hipóteses, realize testes, para que investigue se as hipóteses levantadas podem ser validadas e possa argumentar sobre as soluções encontradas. Essa ida e volta é bom para o TDH, pois ele é rápido em pensar.

Enfim, o fracasso escolar será vencido pela variedade metodológica do professor, desvinculando-se a matemática desse fracasso. É necessário investimento na formação contínua do professor em conhecimento das metodologias, pois sua responsabilidade é de que a formação de seu aluno seja viabilizada com esse conhecimento para que se torne um cidadão crítico, criativo e transformador da sua realidade. A matemática deve ser contextualizada para ser enxergada no dia a dia dos alunos afim de que percebam que ela pode ser trabalhada em todas as situações da vida.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

As implicações do pensamento lógico-matemático para o trabalho do psicopedagogo contemplam a afinidade do professor com a condição de aprendizagem de seus alunos. É necessário verificar a motivação, a conexão dos conceitos matemáticos com a realidade deles. Esse estudo, de acordo com os autores consultados, evidenciou que as limitações na aprendizagem, sejam físicas ou neurológicas e sobretudo a escolha de métodos que diminuam a distância entre o interesse deles e o que precisa ser aprendido devem ser consideradas, especialmente na prática psicopedagógica. Ela precisa dar conta de compreender essas

condições para que haja avanço no aprendizado através de recursos e treinos adequados para o desenvolvimento das pessoas com dificuldades cognitivas.

A pesquisa está presente em todas as linhas de investigação, porém, em diferentes níveis de aplicação. Ela está presente nas tendências e possibilidades para desenvolver a aprendizagem em matemática. A resolução de problemas visa à compreensão efetiva do aluno, devendo ser capaz de comprovar os resultados, avaliar hipóteses e compreender diferentes algoritmos. Outros métodos podem ser usados, como a modelagem matemática, a etnomatemática, a história da matemática, os jogos matemáticos, o computador, o ensino inclusivo permitem a participação ativa do aluno no processo de aprendizagem. Para modificar a vinculação entre o fracasso escolar e a matemática, é preciso fazer uso da variedade metodológica pelo professor. Enfim, é necessário investimento na formação contínua do professor em conhecimento das metodologias, pois sua responsabilidade é de que a formação de seu aluno seja viabilizada com esse conhecimento para que se torne um cidadão crítico, criativo e transformador da sua realidade.

A matemática deve ser contextualizada para ser enxergada no dia a dia dos alunos para que percebam que ela pode ser trabalhada em todas as situações da vida. E o psicopedagogo precisa dar conta de participar do diagnóstico e fazer intervenção em cada tipo de dificuldade de aprendizagem em parceria com a família e escola.

REFERÊNCIAS

ABREU, Sónia J. T. Faria de. **Educação Matemática Crítica: O seu contributo na formação de cidadãos críticos e responsáveis**. Dissertação de Mestrado. Mestrado em ensino da matemática no 3º ciclo do ensino básico e secundário. Universidade da Madeira. Portugal, 2012. 90f.

ANTUNES, C. **A construção do saber: como trabalhar os diferentes estilos de aprendizagem**. Petrópolis: Vozes, 2008.

BERNARDO, Maristela Veloso Campos. Educação na Matemática: os pressupostos filosóficos e Psicológicos de Educação presentes na Educação Matemática. In **Bolema**, Rio Claro: UNESP, v. 2, p. 5-18, p. 49, 1998. Disponível em: <<https://www.periodicos.rc.biblioteca.unesp.br/index.php/bolema/article/view/10730/7113>>. Acesso em: 29/8/2024.

BORGES, F. S.; LIMA, R. L. **Dificuldades de aprendizagem em matemática: a discalculia e suas implicações no processo de ensino e aprendizagem**. Rio de Janeiro: Wak, 2016.

BIEMBENGUT, Maria Salett. Modelagem matemática: implicações para o ensino-aprendizagem de matemática. Blumenau : FURB, 1996. (mimeo.)

BRASIL. Ministério da Educação e Cultura. Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Brasília: MEC, 2018.

BROCKVELD, Thainá Cristhina; MUNHOZ, Regina Helena. Tendências em educação matemática: formação de professores e Práticas educativas na área de matemática para os diferentes Níveis de ensino. In Seminário de educação científica. Universidade do Estado de Santa Catarina. 13º SIC UDESC, 2023. Disponível em: < https://www.udesc.br/arquivos/udesc/id_cpmenu/16931/tendencias_em_educacao_matematica_formacao_de_professores_e_praticas_educativas_na_area_de_matematica_para_os_diferentes_niveis_de_ensino_16950467362924_16931.pdf>. Acesso em: 15/8/2024.

CAPOVILLA, A. G. S.; DIAS, N. M. **Distúrbios neurológicos e cognitivos: acalculia e discalculia**. São Paulo: Memnon, 2010.

CARVALHO, Renata de Souza; LIMA, Claudiney Nunes de. A inclusão no ensino e na aprendizagem em Matemática. **Revista Educação Pública**, Rio de Janeiro, v. 22, nº 1, 11 de janeiro de 2022. Disponível em: <<https://educacaopublica.cecierj.edu.br/artigos/22/1/a-inclusao-no-ensino-e-na-aprendizagem-em-matematica>>. Acesso em: 29/8/2024.

D'AMBRÓSIO, Ubiratan. **Etnomatemática**: um programa. A educação matemática em revista, Blumenau, v. 1, n.1, p. 5-11, ago./dez. 1993.

D'AMBRÓSIO, Ubiratan. **Educação Matemática** - da teoria à prática. 2. ed. São Paulo: Papirus, 1997.

DISTLER, Rafaela Regina. Contribuições de David Ausubel para a intervenção psicopedagógica. In Rev. Psicopedagógica 2015. V. 32 (98), p. 191-199.

EGIDO, Sidnéia Valero. Propostas de atividades para alunos discalcúlicos. In EDUCERE. XII Congresso Nacional de Educação. Formação de professores, complexidade e trabalho docente. PUCPR, 2015. Disponível em: <https://www.efuturo.com.br/repositorio/230_1.pdf>. Acesso em: 29/8/2024.

GROENWALD, Claudia Lisete O.; FILIPPSEN, Rosane Maria J. **Educação matemática e educação ambiental**: educando para o desenvolvimento sustentável. Atas do IV Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (EMPEC). Bauru: USP, 2003. Disponível em: < <https://fep.if.usp.br/~profis%20arquivo/enpec/ivenpec/Arquivos/Orais/ORAL066.pdf>>. Acesso em: 29/08/24.

KIRCHNER, Andreza. **A aprendizagem baseada em projetos e o ensino de matemática**. Monografia (Curso de Graduação em Matemática licenciatura do Centro de Ciências Físicas e Matemáticas). Florianópolis: UFSC, 2020. 51f. Disponível em: < <https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/220583/TCC%20Andreza%20Kirchner.pdf?sequence=1&isAllowed=y>>. Acesso em: 29/8/2024.

MALONEY, E. A.; BEILLOCK, S. L. Ansiedade matemática: quem tem, por que se desenvolve e como se proteger contra ela. *Tendências em Ciências Cognitivas*, 2012.

MATOS, P. **No mundo da lua**: perguntas e respostas sobre o TDAH. Rio de Janeiro: Record, 2006.

MÜLLER, Iraci. Tendências atuais de Educação Matemática. UNOPAR Cient., Ciênc. Hum. Educ., Londrina, v. 1, n. 1, p. 133-144, jun. 2000.

SILVA, Ana Lucia Vaz da. **Números reais no ensino médio**: Identificando e possibilitando imagens conceituais. Tese de Doutorado. Programa de Pós-Graduação em Educação do Departamento de Educação da PUC-Rio. Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro. 2011. 333f.

SILVA, Wiliam Cardoso da. Discalculia: Uma Abordagem à Luz da Educação Matemática. Guarulhos, SP, 2008. Disponível em:

<http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/2010/artigos_teses/MATEMATICA/Monografia_Silva.pdf>. Acesso em: 29/8/24.

SILVA, Luciana Leandro. O Ensino de Matemática no contexto da Educação inclusiva. **In REVEMAT**, Florianópolis (SC), v.15, n.1, p.1-16, 2019. Disponível em: <<https://periodicos.ufsc.br/index.php/revemat/article/view/1981-1322.2019.e33029/40052>>. Acesso em: 29/8/2024.

TEIXEIRA, Cristina de Jesus; PAIVA, Thiago Ferreira; MOREIRA, Geraldo Eustáquio. Matemática e Inclusão: para além dos resultados. **Revista de Educação Matemática**, v. 15, n. 20, p. 389–408, 2018. Disponível em: <<https://www.revistasbemsp.com.br/index.php/REMat-SP/article/view/241>>. Acesso em: 29/8/2024.