

INSTITUTO FEDERAL
Paraíba
Campus Campina Grande

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DA PARAÍBA
CURSO SUPERIOR DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA

Arley Manoel Martins dos Santos

DISCALCULIA: POSSIBILIDADES PARA O ENSINO E
APRENDIZAGEM DA MATEMÁTICA

CAMPINA GRANDE - PB

2023

Arley Manoel Martins dos Santos

**DISCALCULIA: POSSIBILIDADES PARA O ENSINO E APRENDIZAGEM DA
MATEMÁTICA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado no Curso Superior de Licenciatura em Matemática do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba (IFPB), como requisito parcial para obtenção do título de Licenciado em Matemática.

Orientador: Prof. Me. Cicero da Silva Pereira

CAMPINA GRANDE

2023



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DA PARAÍBA
CAMPUS CAMPINA GRANDE

ARLEY MANOEL MARTINS DOS SANTOS

**DISCALCULIA: POSSIBILIDADES PARA O ENSINO E APRENDIZAGEM DA
MATEMÁTICA**

Trabalho de Conclusão de Curso, aprovado como requisito parcial para a obtenção de graduação em Licenciatura em Matemática pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba – Campus Campina Grande.

Habilitação: Licenciatura

Data da aprovação

13 / 12 / 2023.

BANCA EXAMINADORA:

Cicero da Silva Pereira

ORIENTADOR: Prof. Me. Cicero da Silva Pereira – IFPB

Aluska Peres Araújo

AVALIADORA: Profa. Ma. Aluska Peres Araújo – IFPB

Daiana Estrela Ferreira Barbosa

AVALIADORA: Profa. Ma. Daiana Estrela Ferreira Barbosa – IFPB

S237d

Santos, Arley Manoel Martins dos.

Discalculia: possibilidades para o ensino e aprendizagem da matemática / Arley Manoel Martins dos Santos. - Campina Grande, 2023.
37 f. : il.

Trabalho de Conclusão de Curso (Curso Superior de Licenciatura em Matemática) - Instituto Federal da Paraíba, 2023.

Orientadora: Prof. Me. Cícero da Silva Pereira.

1. Educação matemática 2. Ensino de matemática
3. Discalculia. I. Pereira, Cícero da Silva III. Título.

CDU 51:37

AGRADECIMENTOS

Gostaria de expressar minha sincera gratidão a todos que contribuíram para a conclusão deste trabalho. Este TCC representa não apenas o resultado de meu esforço, mas também o apoio e a orientação de muitas pessoas e instituições.

Inicialmente, desejo expressar a minha sincera gratidão a Deus, o autor da minha vida, por me conceder a oportunidade de concluir esta etapa crucial na minha jornada. Sua orientação tem sido uma presença constante, proporcionando auxílio a cada passo ao longo deste percurso, me ajudando a cada passo dela.

Ao meu orientador, Prof. Me. Cicero da Silva Pereira, pela orientação, paciência e apoio incansável ao longo deste processo. Sua expertise e idéias foram fundamentais para a qualidade deste trabalho.

À minha família, quero expressar minha profunda gratidão pelo amor, apoio e incentivo constantes. Sem o seu apoio emocional e encorajamento, esta jornada teria sido muito mais desafiadora.

À minha querida noiva Natália Farias que tem sido meu pilar ao longo desta jornada, sou extramente grato do fundo do meu coração por sua compreensão, paciência e apoio incondicional. Sua presença constante, encorajamento e amor foram a luz que iluminou os momentos desafiadores. Sua sabedoria e incentivo foram fundamentais para que eu superasse os obstáculos e me mantivesse focado em alcançar este objetivo. Este trabalho é tão seu quanto meu, e estou profundamente grato por ter você ao meu lado. Obrigado por ser minha fonte de inspiração e por tornar esta jornada ainda mais significativa. Te amo.

Aos meus amigos e colegas, obrigado por estar ao meu lado durante os momentos de dúvida e pelas discussões enriquecedoras que tivemos ao longo do projeto. Sua amizade foi um alicerce importante.

Ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba (IFPB), pelo acesso às instalações e recursos necessários para a pesquisa, minha gratidão profunda.

Por fim, quero agradecer a todos que participaram direta ou indiretamente deste processo de pesquisa e redação. Cada contribuição, grande ou pequena, foi significativa para o sucesso deste trabalho.

Este trabalho não teria sido possível sem o apoio de todos vocês. Agradeço do fundo do meu coração.

Muito obrigado.

Arley Manoel Martins dos Santos

"O conhecimento deve ser uma estrada com várias saídas, adaptando-se ao ritmo de cada viajante." (Rubem Alves)

RESUMO

Este estudo busca aprofundar a compreensão dos desafios enfrentados por alunos com diferentes ritmos de aprendizado na educação, evidenciando concepções equivocadas que contribuem para a segregação sutil desses estudantes. Destacamos a importância de esclarecer as diferenças entre Dificuldades de Aprendizagem e Transtornos/Distúrbios de Aprendizagem, sublinhando que as primeiras são questões pedagógicas, enquanto as últimas têm origem neurobiológica, exigindo avaliação abrangente para diagnóstico. Focando na discalculia, transtorno que impacta habilidades matemáticas, a pesquisa utiliza revisão bibliográfica com abordagem qualitativa e exploratória para explorar percepções de futuros professores e compreender suas implicações no ensino de matemática, identificando obstáculos no ensino-aprendizagem e propondo estratégias inclusivas. Os resultados revelam lacunas na formação de professores e indicam a urgência de programas de capacitação. Destacando a necessidade de estratégias pedagógicas adaptadas para alunos com discalculia, ressaltando a importância da sensibilidade docente e do apoio multidisciplinar no diagnóstico. A condução da pesquisa baseou-se em uma revisão bibliográfica, com critérios de inclusão abrangendo artigos publicados, centrados no ensino e aprendizagem da discalculia. Inicialmente, 25 artigos foram selecionados com base na relevância, atualidade, profundidade das informações e confiabilidade das fontes. Em uma segunda etapa, 7 artigos foram escolhidos, atendendo integralmente aos critérios estabelecidos. A seleção final considerou a capacidade dos artigos de oferecer uma idealização valiosa sobre o conhecimento autorreflexivo dos professores e sua influência na prática pedagógica, alinhando-se ao objetivo central da pesquisa.

Palavras-chave: Educação Matemática. Ensino de matemática. Discalculia. Transtornos de aprendizagem

ABSTRACT

This study seeks to deepen the understanding of the challenges faced by students with different learning rhythms in education, highlighting misconceptions that are relevant to the subtle segregation of these students. We highlight the importance of clarifying the differences between Learning Difficulties and Learning Disorders/Disorders, highlighting that the former are pedagogical issues, while the latter have a neurobiological origin, requiring comprehensive assessment for diagnosis. Focusing on dyscalculia, a disorder that impacts mathematical skills, the research uses a literature review with a qualitative and exploratory approach to explore perceptions of future teachers and understand their implications for mathematics teaching, identifying obstacles in teaching-learning and proposing inclusive strategies. The results reveal gaps in teacher training and indicate the urgency of training programs. Highlighting the need for pedagogical strategies adapted for students with dyscalculia, highlighting the importance of teaching sensitivity and multidisciplinary support in the diagnosis. The conduct of the research was based on a bibliographical review, with inclusion criteria covering published articles, focused on teaching and learning dyscalculia. Initially, 25 articles were selected based on relevance, timeliness, depth of information and reliability of sources. In a second stage, 7 articles were chosen, fully meeting the established criteria. The final selection has the capacity of articles to offer a valuable idealization about teachers' self-reflective knowledge and its influence on pedagogical practice, aligning with the central objective of the research.

Keywords: Dyscalculia. Learning transformers. Teaching mathematics. Mathematics Education

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	4
1.1 Objetivos.....	5
1.2 Metodologia	6
2. TRANSTORNOS ESPECÍFICOS DE APRENDIZAGEM.....	9
2.1 Transtorno Específico da Aprendizagem com Comprometimento na Leitura.....	10
2.2 Transtorno Específico de Aprendizagem com Comprometimento na Escrita.....	11
2.3 Transtorno Específico de Aprendizagem com Comprometimento na Matemática	12
2.4 Outros Transtornos que Afetam a Aprendizagem.....	13
3. DISCALCULIA E O PAPEL DO PROFESSOR DE MATEMÁTICA.....	17
3.1 Dificuldade de Aprendizagem ou Transtorno de Aprendizagem: Como o Professor Pode diferenciar?	17
3.2 Diagnóstico Precoce da Discalculia e Suporte à Aprendizagem Matemática.....	19
3.3 O papel do professor na identificação da Discalculia.....	20
3.4 Possíveis Dificuldades Apresentadas na Discalculia	23
4. POSSIBILIDADES DE AÇÕES PEDAGÓGICAS	24
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	27
REFERÊNCIAS.....	30

1. INTRODUÇÃO

A compreensão dos conceitos de adição, subtração, divisão, multiplicação, raciocínio lógico, entre outras operações, está ligada a muitas atividades realizadas em nosso dia a dia. Portanto, o domínio de tais conceitos torna-se necessário para os alunos, tanto na vida escolar quanto no convívio social, a fim de promover um melhor conhecimento e uma participação eficaz na sociedade, capacitando-os a tomar decisões e resolver problemas de forma mais eficiente. Alguns indivíduos apresentam dificuldades para pensar, refletir, avaliar ou raciocinar em atividades relacionadas à matemática.

Segundo Garcíá (1998), essas dificuldades podem estar ligadas à discalculia, um transtorno de aprendizagem que se manifesta na dificuldade da criança em realizar operações matemáticas, classificar números e colocá-los em sequência. No entanto, torna-se necessário verificar como esse transtorno interfere no processo de aprendizagem da matemática em crianças em idade escolar (Garcia, 1998).

É comum ouvir relatos a respeito da falta de desenvolvimento necessário das habilidades relacionadas ao cálculo ou ao raciocínio lógico na vida cotidiana, o que não justifica falta de competência para tal raciocínio, constatando há falta de conhecimento sobre o assunto. No entanto, cabe destacar aqui o importante papel da Associação Brasileira de Dislexia (ABD) no tratamento de diversos déficits de aprendizagem, disléxicos e pessoas com dificuldades de aprendizagem, incluindo discalculia, para que aqueles com esse transtorno se tornem cidadãos produtivos, evitando assim a marginalização. Para isso, atuam nas áreas de diagnósticos, pesquisas, cursos e eventos sobre dislexia e dificuldades de aprendizagem, em colaboração com o governo e com disciplinas privadas relacionadas às áreas de educação e inclusão (Parolin; Salvador, 2002).

Nessa perspectiva, este trabalho é motivado pela necessidade de compreender os desafios impostos pela discalculia aos estudantes. O estudo a cerca do tema destaca a importância crucial de preencher essa lacuna para desenvolver métodos de ensino mais inclusivos e eficazes. A aspiração por trás deste estudo é impulsionada pelo desejo de contribuir para a formação de professores, capacitando-os a identificar precocemente os sinais da discalculia, de maneira mais precisa e implementar estratégias pedagógicas que promovam o sucesso acadêmico para todos os alunos, independentemente de suas habilidades

matemáticas iniciais.

Dentro desse contexto, este trabalho busca desenvolver um referencial teórico que auxilie os professores a compreenderem os elementos que limitam a capacidade de raciocínio lógico exigida no cálculo. Além disso, visa a conceituar e caracterizar a discalculia como uma dificuldade de aprendizagem, diferenciando o transtorno da aprendizagem matemática da dificuldade comum na aprendizagem da matemática. A intenção é proporcionar uma percepção que não apenas fundamenta teoricamente, mas também informam práticas pedagógicas, contribuindo assim para uma educação matemática mais inclusiva e equitativa.

1.1 OBJETIVOS

Objetivo Geral:

Discutir a discalculia abordando elementos cruciais para o conhecimento e identificação deste transtorno por professores de matemática.

Objetivos Específicos:

- Analisar as diferentes concepções teóricas sobre a Discalculia, com foco na compreensão do fenômeno e nas variações conceituais existentes;
- Compreender as possíveis causas da Discalculia, incluindo fatores genéticos, neurológicos, cognitivos e ambientais, por meio de uma revisão abrangente da literatura científica;
- Investigar e analisar as abordagens pedagógicas recomendadas para a intervenção junto a alunos diagnosticados com Discalculia, examinando estratégias, métodos e recursos educacionais;
- Apresentar conclusões derivadas das análises realizadas, destacando as principais descobertas e implicações práticas para educadores, profissionais de saúde e familiares de alunos com Discalculia. Também serão sugeridas áreas de pesquisa futura relacionadas ao tema;
- Caracterizar alguns transtornos específicos de aprendizagem.

1.2 METODOLOGIA

A condução desta pesquisa baseou-se em uma revisão bibliográfica, com abordagem qualitativa, pesquisa exploratória do tipo bibliográfica abordando os transtornos de aprendizagem com ênfase na discalculia e o papel do professor frente a esse desafio. Os critérios de inclusão abrangeram artigos publicados entre 1998 e 2023, e que seu tema central abordasse o ensino e aprendizagem na discalculia. Nesse processo, inicialmente, escolhemos cuidadosamente 25 artigos que atendiam aos critérios preestabelecidos, levando em consideração a relevância para o tema, atualidade das publicações, profundidade das informações e confiabilidade das fontes.

Em uma segunda etapa, refinamos nossa seleção, optando por 7 artigos que não apenas satisfizeram individualmente, mas também cumpriram integralmente todos os critérios definidos. A escolha final desses artigos foi guiada pela capacidade de oferecer uma idealização valiosa sobre o conhecimento auto reflexivo dos professores e sua influência na prática pedagógica, alinhando-se ao objetivo central desta investigação.

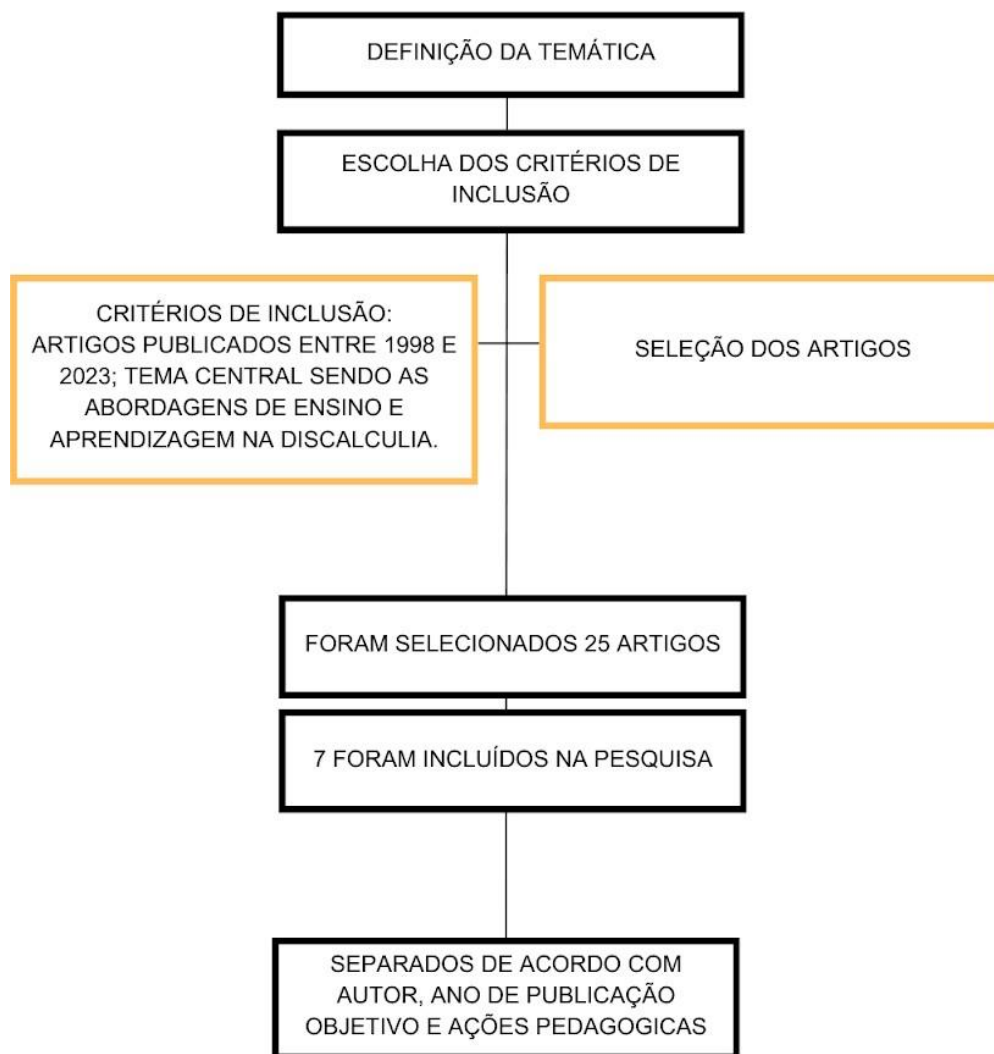
Para sistematizar as informações obtidas, desenvolvemos uma tabela (TABELA 1) contendo detalhes sobre os autores, ano de publicação, objetivos e propostas pedagógicas de cada artigo selecionado. Esse processo permitiu-nos identificar teóricos e pesquisadores comprometidos com o estudo da discalculia e da educação inclusiva, especificamente no contexto de necessidades de aprendizagem matemática. A análise dos objetivos e das propostas pedagógicas destes trabalhos proporcionará uma visão abrangente e estruturada das contribuições encontradas na literatura, enriquecendo a abordagem metodológica do presente TCC.

TABELA 1

AUTOR	ANO DE PUBLICAÇÃO	OBJETIVOS	AÇÕES PEDAGÓGICAS PROPOSTAS
Prensky	2001	Personalização da aprendizagem. Adaptação do conteúdo matemático de acordo com o nível de habilidade de cada aluno. Oferecer prática adaptativa e feedback imediato. Aumentar o engajamento dos alunos com discalculia no aprendizado da matemática.	Utilização da tecnologia educacional, incluindo plataformas de ensino online e aplicativos móveis. Personalização do conteúdo matemático. Prática adaptativa e feedback imediato. Uso de jogos e atividades online para aumentar o engajamento.
Thomas	2000	Mostrar a relevância da matemática na vida cotidiana dos alunos com discalculia. Promover pensamento crítico, criatividade e autonomia.	Aprendizagem baseada em projetos para contextualizar a matemática na vida dos alunos. Estímulo ao pensamento crítico e à criatividade.
Garrison & Vaughan	2008	Adaptar o ambiente de aprendizado para atender às necessidades dos alunos com discalculia. Permitir o acesso a recursos matemáticos de maneira diversificada e adaptada.	Utilização do ensino híbrido para oferecer flexibilidade e personalização no aprendizado. Disponibilização de recursos diversos para atender às necessidades individuais dos alunos.
Black & Wiliam	1998	Oferecer feedback contínuo aos alunos com discalculia. Ajustar o ensino em tempo real para garantir suporte personalizado.	Implementação da avaliação formativa para fornecer feedback constante. Adaptação do ensino com base no feedback recebido em tempo real.
Brian Butterworth	2005	Butterworth destaca a importância do "número sentido" no desenvolvimento intuitivo dos números e identifica a discalculia como uma desconexão nesse sistema, crucial para o sucesso na matemática.	O autor sugere abordagens que visam superar a falha na aquisição do número sentido, fundamental para enfrentar os desafios matemáticos associados à discalculia.
Prince	2004	Sugerir abordagens como sala de aula invertida e aprendizagem cooperativa.	Metodologias ativas envolvendo os alunos ativamente e promovendo a construção do conhecimento.
Durlak et al.	2011	Destacar a importância do desenvolvimento de habilidades socioemocionais.	Desenvolvimento de habilidades socioemocionais.

Portanto, a delimitação do tema foi feita desde a contextualização da aprendizagem até o surgimento de dificuldades de aprendizagem no meio escolar, investigando a percepção que o professor de matemática tem acerca da Discalculia. O fluxograma abaixo representa o passo a passo que foi seguido na pesquisa.

FLUXOGRAMA



Fonte: Desenvolvido pelo autor

2. TRANSTORNOS ESPECÍFICOS DE APRENDIZAGEM

Imagine que o Transtorno Específico da Aprendizagem seja como um guarda-chuva que abriga uma variedade de condições neurológicas, todas elas com um impacto especial na forma como aprendemos e processamos informações. É como se fosse um cobertor que envolve diferentes desafios na aquisição de habilidades acadêmicas fundamentais. Dentro desse guarda-chuva, encontramos um grupo diversificado de transtornos que compartilham uma característica comum: a dificuldade em dominar e aplicar habilidades relacionadas à audição, fala, escrita e raciocínio matemático. Cada pessoa que enfrenta essas dificuldades possui uma experiência única sob esse guarda-chuva, tornando-o um termo abrangente para descrever essas complexidades na jornada educacional (Instituto ABCD, 2020).

Os desafios cognitivos são inerentes ao indivíduo e acredita-se serem uma disfunção do sistema nervoso central. No entanto, a dificuldade de aprendizagem pode coexistir com outros obstáculos, como problemas sensoriais, limitações intelectuais, desordens emocionais e sociais, ou influências do ambiente, como diferenças culturais, ensino inadequado ou insuficiente, ou fatores psicogênicos. No entanto, eles não derivam diretamente dessas condições ou influências (Ciasca, 2008).

A área de dificuldades de aprendizagem foi oficialmente delimitada nos Estados Unidos a partir de 1963. Em 1963, um grupo de pais se reuniram em Chicago com relatos semelhantes a respeito da aprendizagem de seus filhos. Todos apresentavam queixas de dificuldade na leitura (Dall; Camara, 2012).

Como resultado, a Associação Nacional para Crianças com Dificuldades de Aprendizagem foi formada nos Estados Unidos em 1965, o que encorajou o surgimento de outras associações na década de 1970. Assim, no final desta década, as dificuldades de aprendizagem tornaram-se um fenômeno social classificado como transtorno, predominando problemas de leitura e linguagem (Dall; Camara, 2012).

De acordo com o CID-10, documento que padroniza e cataloga doenças e problemas de saúde, com referência à Nomenclatura Internacional de Doenças estabelecida pela Organização Mundial da Saúde, as dificuldades escolares são definidas como transtornos específicos do desenvolvimento escolar. (CID-10 MC, 2010)

Nos últimos anos, surgiram novas pesquisas sobre dificuldades específicas da matemática, destacando-se autores como Dehane (2000) e Butterworth (2005). No entanto, é possível perceber um corpo maior de pesquisas sobre a dislexia. Seus estudos mostram que o distúrbio matemático específico (discalculia) afeta entre 3 e 6,5% de crianças em todo o mundo. Em comparação com a dislexia (um distúrbio que afeta a aquisição da leitura), cuja prevalência varia entre 5 e 17%. Segundo Wajnsztein e Lopes (2010), é possível que a discalculia seja considerada mais rara e de diagnóstico mais difícil.

2.1 Transtorno específico da aprendizagem com comprometimento na leitura

A dislexia, um transtorno específico de aprendizagem de origem neurológica, afeta indivíduos de diversas origens e níveis intelectuais. Caracteriza-se por dificuldades na precisão e/ou fluência no reconhecimento de palavras, associadas à baixa capacidade de decodificação e soletração. Esses desafios resultaram de um déficit no processamento fonológico, abaixo do esperado em comparação com outras habilidades cognitivas, levando a problemas na compreensão e a uma experiência de leitura limitada (International Dyslexia Association, 2013).

Embora as causas exatas da dislexia não sejam completamente esclarecidas, estudos de neuroimagem indicam diferenças no desenvolvimento e funcionamento cerebral. Há também um forte componente genético, visto que mais de 50% das crianças com dislexia têm familiares afetados pelo transtorno (International Dyslexia Association, 2013).

A prevalência da dislexia varia, pois depende das definições e critérios de diagnósticos adotados. No entanto, estima-se que entre 3% a 10% dos escolares apresentam o transtorno. No Manual Diagnóstico e Estatístico de Transtornos Mentais (DSM-5), a dislexia é categorizada como um "Transtorno Específico de Aprendizagem", inserido na categoria mais ampla de "Transtornos do Neurodesenvolvimento". (Rodrigues; Ciasca, 2016)

Algumas das características encontradas na dislexia são: Leitura de palavras é feita de forma imprecisa ou lenta, demandando muito esforço. A criança pode, por exemplo, ler palavras isoladas em voz alta, de forma incorreta (ou lenta e hesitante); frequentemente, tenta adivinhar as palavras e tem dificuldade para soletrá-las;

Dificuldade para compreender o sentido do que é lido. Pode realizar leitura com precisão, porém não compreende a sequência, as relações, as inferências ou os sentidos mais profundos do que é lido; Dificuldade na ortografia, sendo identificado, por exemplo, adição, omissão ou substituição de vogais e/ou consoantes; Dificuldade com a expressão escrita, podendo ser identificados múltiplos erros de gramática e pontuação nas frases; emprego ou organização inadequada de parágrafos; expressão escrita das ideias sem clareza (Manual Diagnóstico e Estatístico dos Transtornos Mentais-5, 2014).

2.2 Transtorno específico de aprendizagem com comprometimento na escrita

Explorando a complexidade do comprometimento na escrita, destacam-se nuances essenciais, como a disgrafia e a disortografia, revelando-se como elementos desafiadores desse contexto educacional. A disgrafia, caracterizada por dificuldades na habilidade motora fina para a escrita manual, não apenas torna a expressão escrita ilegível, mas também se reflete em problemas na formação de letras e palavras, afetando não apenas a clareza do texto, mas também a autoestima do aluno. Já a disortografia, acrescenta uma camada adicional a esse cenário. Essa manifestação do transtorno envolve padrões de escrita, como inversões, rotações e distorções perceptíveis, representando um desafio extra na compreensão do texto. (Souza, 2015)

Ao escrever, a criança tenta lembrar-se da forma das letras, resultando em uma escrita lenta e na união inadequada das letras, tornando-as ilegíveis. É importante ressaltar que esse distúrbio não está associado a nenhum comprometimento intelectual, o que significa que uma pessoa disgráfica possui total capacidade intelectual e pode ter uma leitura excelente. Essa disfunção afeta a escrita, comprometendo a forma e/ou o significado da grafia. A pessoa com disgrafia enfrenta dificuldades no ato de escrever, resultando em uma grafia confusa e causando cansaço muscular. Esses fatores, por sua vez, contribuem para uma caligrafia deficiente, caracterizada por letras pouco diferenciadas, mal elaboradas e mal proporcionadas (Souza, 2015).

Algumas pessoas com disgrafia também podem apresentar disfunção disortográfica, caracterizada por letras embaralhadas. Isso ocorre quando há falhas na memorização da grafia correta, levando a erros ortográficos na escrita. A escrita

ilegível pode manifestar-se em diversas situações, especialmente quando a criança se sente apreensiva durante a leitura e escrita. Essa interação entre disgrafia e disortografia pode resultar em desafios adicionais para a expressão escrita, impactando a clareza e precisão do texto produzido. É fundamental compreender essas nuances para oferecer suporte adequado às pessoas que enfrentam essas dificuldades. (Souza, 2015)

2.3 Transtorno específico de aprendizagem com comprometimento na matemática

De acordo com a CID-10¹, 10ª edição com modificação clínica, da Classificação Internacional de Doenças e problemas relacionados à Saúde, proposta pela Organização Mundial da Saúde (OMS), a discalculia é um distúrbio específico no desenvolvimento de habilidades acadêmicas, mais especificamente um distúrbio específico em cálculo (CID-10 MC, 2010). Segundo a DSM-5, 5ª edição do Manual Diagnóstico e Estatístico dos Transtornos Mentais, proposto pela Associação Norte Americana de Psiquiatria, a discalculia é um transtorno do neurodesenvolvimento, mais especificamente, um transtorno específico de aprendizagem associado a uma deficiência em matemática (no sentido numérico, na memorização de fatos aritméticos, na precisão e fluência em aritmética, na precisão do raciocínio) que, juntos, com déficits de leitura e escrita. (DSM-5, 2014)

O termo discalculia é frequentemente usado para se referir especificamente à incapacidade de realizar operações matemáticas ou aritméticas. Trata-se, portanto, de um transtorno neuropsicológico caracterizado por dificuldades no processo de aprendizagem da aritmética e geralmente observado em indivíduos de típicos, com incapacidade de realizar operações matemáticas e erros no raciocínio lógico-matemático. A discalculia é entendida como uma dificuldade parcial em operar matematicamente. Esse problema atinge 6% população mundial e esse dado é reconhecido pela OMS como uma dificuldade matemática. (Silva, 2020).

Em 1968, Cohn usou o termo discalculia do desenvolvimento e descobriu que a

¹ CID-10: A Classificação Estatística Internacional de Doenças e Problemas Relacionados com a Saúde é um das principais ferramentas epidemiológica do cotidiano médico. Desenvolvida pela Organização Mundial da Saúde (OMS), a principal função do CID é monitorar a incidência e prevalência de doenças, através de uma padronização universal das doenças, problemas de saúde pública, sinais e sintomas, queixas, causas externas para ferimentos e circunstâncias sociais, apresentando um panorama amplo da situação em saúde dos países e suas populações.

origem exata desse transtorno não podia ser identificada, mas que geralmente estava relacionada à incapacidade da criança de se relacionar com símbolos, principalmente símbolos gráficos. Naquela época, segundo Cohn (1968), parecia ter sido difícil reconhecer crianças com esse transtorno porque o desenvolvimento e uso do conceito de número era semelhante ao de uma criança normal. Relacionado ao uso de números. (Avila, 2022)

Discalculia é uma mudança na competência de calcular em um sentido mais amplo e essas mudanças podem ser vistas no lidar com números, fazer aritmética mental, ler e escrever números. Para Castello (2009), a discalculia está associada a lesões supramarginais e giros angulares na junção entre os lóbulos temporal e parietal do córtex cerebral. Distúrbios em áreas específicas do sistema nervoso central (SNC) relacionados ao esquema corporal, espaço e tempo são as bases patológicas das alterações motoras perceptivas ou falta de exercício. (Bernardi, 2022)

A discalculia é incurável (devido à Síndrome do Hemisfério Direito, que afeta a região posterior do hemisfério direito no cérebro durante a leitura e a aritmética), assim como sua associação com lesões supramarginais e giro angular. a conexão entre os lóbulos temporal e parietal do córtex cerebral. Portanto, pacientes com discalculia apresentarão seus sintomas com maior ou menor intensidade ao longo da vida; fatores emocionais interferem no agravamento dos sintomas, o ambiente familiar pode intervir favoravelmente ou desfavoravelmente no desenvolvimento das estruturas objetivas e subjetivas presentes no processo de aprendizagem (Fonseca, 2006).

2.4 Outros transtornos que afetam a aprendizagem

Ao adentrar no universo educacional, nos deparamos com a riqueza e diversidade de perfis de aprendizagem. Cada aluno é único, enfrentando desafios distintos, e é essencial compreender e celebrar essa diversidade. O Transtorno do Espectro Autista (TEA), também conhecido como Autismo, está incluído na Classificação Internacional de Doenças (CID-10 – F84) pela Organização Mundial de Saúde (OMS), pois envolve questões de saúde mental e alterações que podem impactar a aprendizagem. Esse transtorno pode ocorrer de maneira isolada ou em associação com outros transtornos ou comorbidades.

Algumas características do TEA podem se manifestar precocemente na

infância, especialmente nos primeiros anos de vida, e têm uma prevalência maior em meninos do que em meninas, são elas: Falta de reciprocidade social ou emocional; Atraso ou ausência total de desenvolvimento da linguagem oral (não acompanhada de tentativas de compensar através de gestos ou mímica); Quando existe linguagem, existe uma acentuada incapacidade para iniciar ou manter uma conversação com os outros; Défice no uso de comportamentos não verbais, como o contacto ocular, expressões faciais, posturas corporais e gestos; Défice no desenvolvimento de relações com os seus pares, adequadas ao seu nível de desenvolvimento; Pouca tendência espontânea para partilhar com outros prazeres, interesses ou objetos; Défice no jogo simbólico e na imitação; Maneirismos motores estereotipados e repetitivos (sacudir ou rodar as mãos, ou outros movimentos complexos); Inflexibilidade a alterações na rotina, insistem nas repetições e reagem negativamente perante pequenas alterações; Interesses altamente fixos e restritos de uma forma exagerada, quer na intensidade quer no seu objetivo (ex. podem alinhar vezes sem conta um número exato de objetos, sempre da mesma maneira); Hiper ou Hipoatividade a estímulos externos, por exemplo, reação adversa a sons ou texturas específicas, fascínio por luzes ou movimentos, podem tocar ou cheirar de forma exagerada determinados objetos e ter uma aparente indiferença à dor ou à temperatura.(APA, DSM-5)

A gravidade do comprometimento no Transtorno do Espectro Autista pode variar de nível leve a severo, sendo o diagnóstico predominantemente clínico, baseado em relatos e observações de pais transmitidos ao médico, conforme destacado por Nascimento, Cruz e Braun (2017).

A aprendizagem de alunos com TEA enfrenta desafios significativos, tanto para as crianças e seus pais quanto para os professores. Para que esses alunos atinjam seu potencial máximo e se desenvolvam plenamente, a escola precisa reorganizar sua estrutura e elaborar novas abordagens de ensino. (APA, DSM-5).

Outro transtorno do neurodesenvolvimento é o Transtorno do Déficit de Atenção e Hiperatividade (TDAH). Devido à baixa concentração de dopamina e/ou noradrenalina em regiões sinápticas do lobo frontal, esse transtorno resulta em uma tríade sintomatológica caracterizada por falta de atenção, hiperatividade e impulsividade, acarretando sérias dificuldades no processo de aprendizagem. No contexto do TDAH, a falta de atenção refere-se a uma hipermobilidade na atenção, indicando que o indivíduo tem dificuldade em manter sua atenção em um mesmo

objeto ou foco por um período prolongado. Há uma predominância da atenção espontânea. (Associação Brasileira De Déficit De Atenção, 2016)

A hiperatividade manifesta-se por um aumento na atividade motora, levando a um estado constante de movimento. A impulsividade, definida como uma força que impele estímulo, abalo ou ímpeto, ajuda a compreender como o indivíduo com TDAH reage ao mundo ao seu redor. Pequenas situações podem provocar grandes emoções, e a intensidade dessas emoções serve como combustível para suas ações. (Associação Brasileira De Déficit De Atenção, 2016)

Crianças com Transtorno do Déficit de Atenção e Hiperatividade (TDAH) enfrentam maiores desafios na aprendizagem e apresentam problemas de desempenho em testes e função cognitiva em comparação com seus colegas. Essas dificuldades são principalmente atribuídas a desafios nas habilidades organizacionais, capacidades de linguagem expressiva e/ou controle motor fino ou grosso. É importante notar que o funcionamento intelectual dessas crianças não difere das demais, sugerindo que o TDAH não impacta as capacidades cognitivas gerais; em vez disso, está associado a um déficit no desempenho. (Associação Brasileira De Déficit De Atenção 2016)

O desempenho acadêmico abaixo do esperado é uma tendência comum entre as crianças com TDAH devido à execução inconsistente de tarefas, desatenção e dificuldades nos procedimentos em sala de aula. Esses desafios frequentemente resultam na perda de mérito por participação e comportamento, afetando adversamente a experiência escolar dessas crianças. (Associação Brasileira De Déficit De Atenção, 2016)

O Transtorno do Processamento Auditivo Central (TPAC), também está relacionado às dificuldades de aprendizagem, muitas vezes subestimado, destaca-se pela influência na percepção sonora e na compreensão verbal. O Processamento Auditivo Central (PAC) é a capacidade que o cérebro tem de interpretar as informações que chegam através dos ouvidos. Pessoas com o Transtorno do Processamento Auditivo Central (TPAC) detectam sons, mas não conseguem entender as informações contidas nele. Essa habilidade está diretamente relacionada à localização dos sons, à capacidade de prestar atenção em um som e ignorar outros, e ao processo de memorizá-los. Considerar essas dificuldades auditivas no contexto educacional possibilita a adaptação de métodos pedagógicos, assegurando que todos os alunos tenham acesso pleno às

informações. (Luis et al., 2023)

As dificuldades associadas ao Transtorno do Processamento Auditivo Central (TPAC) geralmente se manifestam no ambiente escolar, representando uma barreira significativa para a aprendizagem. Essas dificuldades se tornam prontamente perceptíveis, uma vez que as crianças podem apresentar respostas atrasadas às instruções verbais, revelando incapacidade de separar informações relevantes das irrelevantes. Além disso, observa-se incompreensão da linguagem falada, maior desafio na utilização de linguagem nova, e dificuldade em manter e manipular informações na memória de curto prazo, afetando áreas como alfabetização, matemática, redação, escuta e seguimento de instruções. A dificuldade em anotar, juntamente com desafios significativos na aquisição de habilidades fonéticas fundamentais para a leitura e ortografia, são características do TPAC. Esses desafios decorrem, em parte, da má representação dos sons básicos da fala. Essa compreensão mais abrangente das manifestações do TPAC permite uma abordagem mais informada para apoiar as crianças que enfrentam essas dificuldades no contexto educacional. (Luis et al., 2023)

Ao abordar um transtorno no contexto escolar, somos lembrados de que cada condição traz sua própria complexidade. Nessa diversidade, o reconhecimento das características específicas é fundamental para ajustar estratégias pedagógicas, construindo ambientes inclusivos que valorizam as singularidades de cada estudante. Em suma, a compreensão e aceitação da diversidade de perfis de aprendizagem são a base para a criação de um ambiente educacional verdadeiramente inclusivo e enriquecedor. (DSM-5)

3 DISCALCULIA E O PAPEL DO PROFESSOR DE MATEMÁTICA

3.1 Dificuldade de aprendizagem ou Transtorno de aprendizagem, como o professor pode diferenciar?

Na complexidade do ambiente educacional, diferenciar entre momentos transitórios de dificuldades e desafios mais persistentes de transtornos de aprendizagem é um desafio para os educadores. Ao se depararem com alunos enfrentando obstáculos, os professores desempenham um papel crucial na identificação dessas questões. (DSM-5, 2014)

As dificuldades de aprendizagem frequentemente se manifestam como barreiras temporárias, desafios que podem ser superados com estratégias adaptativas. O professor, nesse contexto, torna-se um observador atento, percebendo nuances específicas que podem indicar uma dificuldade transitória, talvez relacionada a um tópico específico ou abordagem de ensino. Por outro lado, os transtornos de aprendizagem revelam uma complexidade mais persistente e abrangente. Essas condições neurobiológicas demandam uma análise mais profunda, indo além dos desafios momentâneos (Silva, 2011).

A intensidade e gravidade das dificuldades também são critérios importantes para distinguir entre ambas as situações. Enquanto as dificuldades de aprendizagem muitas vezes envolvem obstáculos leves a moderados, os transtornos de aprendizagem tendem a apresentar desafios mais intensos, impactando significativamente o progresso acadêmico do aluno. Nas palavras de Temple Grandin, "Diferença não é menos. A diferença é apenas diferente." (Grandin; Panek, 2014)

A resposta às intervenções pedagógicas fornece pistas valiosas para o professor. As dificuldades de aprendizagem frequentemente respondem bem a estratégias convencionais, indicando que ajustes na abordagem pedagógica podem ser suficientes. No entanto, diante da persistência dos desafios, especialmente após adaptações e suporte adicionais, o professor pode considerar a possibilidade de um transtorno de aprendizagem.

Ao lidar com essas situações, é essencial abraçar uma abordagem centrada no aluno. Cada estudante é único, e a compreensão profunda de suas necessidades, preferências e estilos de aprendizagem permite ao professor oferecer um suporte personalizado. A colaboração com profissionais especializados, como

psicólogos educacionais, pode enriquecer a compreensão do educador, contribuindo para estratégias mais eficazes.

Portanto, a diferenciação entre dificuldades e transtornos de aprendizagem, está na capacidade do professor de ser um observador perspicaz, um facilitador empático e um defensor incansável do potencial único de cada aluno. Essa abordagem integrada e humana não apenas identifica as necessidades específicas, mas também cria um ambiente educacional inclusivo, onde cada estudante é capacitado a florescer em seu caminho único de aprendizagem.

Em meio à diversidade de processos e tempos de aprendizagem, os educadores desempenham um papel crucial ao respeitar e abordar as diferenças para promover uma educação eficiente. Para que a aprendizagem ocorra de maneira eficaz, são essenciais componentes como a atenção, compreensão, retenção, transferência e ação. Esse processo envolve uma elaboração contínua, desde a extração de características sensoriais até a interpretação do significado, culminando na entrega da resposta ao estímulo. (Ciasca, 2003)

Paralelamente, a aprendizagem é também um evento sináptico, envolvendo modificações moleculares que resultam na formação de engramas ou memórias, delineando fases distintas de aquisição e consolidação, como apontado por Ohlweiler (2016). Riesgo (2016) argumenta que profissionais da educação, assim como da saúde, devem possuir conhecimentos sólidos sobre o funcionamento normal e patológico do sistema nervoso central (SNC). Entender as contingências definidas como aprendizagem da criança requer compreensão das estruturas anatômicas e da interação entre o sistema nervoso periférico e central. A integridade dessas funções psicodinâmicas é crucial para garantir um desempenho acadêmico esperado. (Rotta; Ohlweiler; Riesgo, 2015)

Dessa forma, a educação eficaz exige uma abordagem integrada que considere tanto os aspectos comportamentais quanto as bases neurobiológicas do aprendizado. O entendimento profundo desses processos não apenas aprimora o ambiente educacional, mas também contribui para a identificação precoce de possíveis desafios, promovendo um suporte mais personalizado aos alunos.

3.2 Diagnóstico Precoce da Discalculia e Suporte à Aprendizagem

Matemática

A discalculia, uma condição que afeta a capacidade dos alunos de compreender e aplicar conceitos matemáticos, representa um desafio significativo no contexto educacional. À medida que Murphy et al. (2017) observaram que, a identificação precoce da discalculia é um fator determinante para o sucesso no desenvolvimento de estratégias de ensino eficazes. Esta afirmação enfatiza a necessidade de agir prontamente para proporcionar aos alunos a oportunidade de superar as barreiras apresentadas por essa condição. (Murphy et al., 2017)

Estudantes com discalculia enfrentam desafios significativos na compreensão de conceitos matemáticos, como observado por Mazzocco e Thompson (2005). Para esses alunos, os números se tornam mais do que meras cifras, transformando-se em obstáculos que afetam tanto seu desempenho acadêmico quanto sua autoestima. Como os autores ressaltam, "a autoestima dos estudantes com discalculia muitas vezes é abalada, o que pode criar uma barreira adicional para seu progresso educacional." (Mazzocco; Thompson, 2005)

No entanto, há esperança para esses alunos por meio do suporte adequado. Fuchs e Fuchs (2002) destacam que estratégias de ensino personalizadas, como a tutoria especializada e a adaptação do currículo, têm se mostrado eficazes na melhoria das habilidades matemáticas. O diagnóstico precoce da discalculia desempenha um papel fundamental na abertura das portas para a aplicação dessas estratégias. Isso pode efetivamente ajudar a superar os desafios matemáticos enfrentados por esses estudantes, proporcionando-lhes uma chance justa de sucesso. (Fuchs; Fuchs, 2002)

Porém, o processo de diagnóstico da discalculia deve ser holístico e abrangente, como apontado por Gersten e Chard (1999). A combinação de instrumentos psicométricos, testes de habilidades matemáticas e avaliação neuropsicológica é essencial para obter um retrato completo da condição do aluno. Essa abordagem multidisciplinar não só aumenta a precisão do diagnóstico, mas também fornece informações valiosas para a criação de planos de intervenção personalizados. (Gersten; Chard, 1999)

Em resumo, o diagnóstico precoce da discalculia é um elemento vital no contexto do ensino e da aprendizagem. Ele não apenas identifica as dificuldades matemáticas, mas também abre portas para a aplicação de estratégias adaptadas

que visam a superação de obstáculos imediatos. Além disso, fortalece a autoestima dos alunos, promove atitudes positivas em relação à matemática e capacita esses estudantes a alcançar seu pleno potencial acadêmico. Compreender a natureza da discalculia e a implementação de estratégias de diagnóstico eficazes são passos essenciais para promover uma educação inclusiva e equitativa, onde todos os alunos têm a oportunidade de aprender e prosperar.

3.3 O papel do professor na identificação da Discalculia

Na idade pré-escolar, os sinais do transtorno podem ser vistos quando a criança tem dificuldade em responder às relações matemáticas propostas - como igual e diferente, pequeno e grande. No entanto, ainda é muito cedo para um diagnóstico precoce. Somente após sete ou oito anos, com a introdução de alguns símbolos matemáticos e operações básicas, os sintomas se tornam mais visíveis (Silva, 2010). Nesse caso, é importante fazer o diagnóstico o quanto antes para iniciar as intervenções apropriadas. Esse diagnóstico deve ser feito por uma equipe multidisciplinar - neurologista, psicopedagoga, fonoaudióloga, psicóloga - para um correto encaminhamento; A família e a escola desempenham um papel importante no reconhecimento de sinais de problemas. No entanto, devemos ter muito cuidado ao diagnosticar discalculia ou Transtorno de Déficit de Atenção (TDA). (Silva, 2010)

Embora o professor afirme que não diagnostica a criança, ele observa que as dificuldades de aprendizagem são possíveis transtornos específicos de aprendizagem causados por imaturidade, problemas psicológicos e sociais, e assim explica por que a criança não está aprendendo. Antes de diagnosticar a discalculia, outras causas de dificuldade devem ser eliminadas, como: Instrução insuficiente ou incorreta; Deficiência visual, ou auditiva e distúrbios neurológicos ou psiquiátricos (SILVA, 2010). Por outro lado, há a necessidade de orientar o aluno, família e professor para que busquem os pressupostos necessários para lidar com alunos/crianças que apresentam dificuldades e/ou se desviam do padrão e solicitem a intervenção de um profissional especializado, ou seja mais apropriado seria um psicólogo educacional ou mesmo um psicólogo.(Silva, 2010)

As seguintes premissas são assumidas como conselhos relevantes para os pais: a) estabelecer uma relação de confiança e cooperação com a escola; b) ouvir mais e falar menos; c) informar os professores sobre os progressos realizados em casa e áreas de interesse comum; d) fazer horários de estudos e trabalhos de casa;

e) servir de modelo, mostrar interesse e entusiasmo pelo estudo; f) desenvolver estratégias de modelagem, por exemplo, há um problema para resolver, pensar em voz alta; g) Aprender com eles ao invés de apenas querer ensinar; h) sempre valorize o que seu filho faz, mesmo que ele não tenha feito o que você pediu; i) fornecer materiais de auxílio à aprendizagem; j) Você deve falar, relatar e discutir com seu filho as observações e comentários feitos sobre eles. (Wess, 2000, p.53)

No contexto escolar, os educadores desempenham um papel fundamental, buscando uma educação eficaz que valorize e compreenda as diferenças. A base desse processo está na interação entre o ambiente e os centros nervosos, onde informações cruciais são trocadas. (Romanelli, 2003)

Dentro desse panorama, componentes como atenção, compreensão, retenção, transferência e ação são essenciais, moldando continuamente o ato de aprender (Ciasca, 2003). Essa jornada envolve desde a interpretação de estímulos até a entrega de respostas, revelando a complexidade subjacente à aprendizagem. Paralelamente, a aprendizagem é um fenômeno sináptico, envolvendo mudanças moleculares que geram memórias (Ohlweiler, 2016), destacando a relação intrincada entre a estrutura cerebral e o processo mnemônico.

Riesgo (2016) destaca a importância de profissionais da educação e da saúde compreenderem o funcionamento normal e patológico do sistema nervoso central (SNC). Isso demanda uma visão completa das estruturas anatômicas e da interação entre o sistema nervoso periférico e central. A integridade dessas funções é crucial para garantir um desempenho acadêmico esperado (Panisset, 2008), mostrando a interconexão entre a saúde neurológica e o desenvolvimento educacional.

Nesse contexto, o Atendimento Educacional Especializado (AEE) se destaca como uma ferramenta essencial para atender às necessidades específicas dos alunos (Silva; Bueno, 2018). O AEE procura identificar, elaborar e organizar recursos que ofereçam apoio necessário ao pleno desenvolvimento acadêmico e social dos estudantes.

A legislação brasileira, conforme estabelecido pelo Decreto nº 7.611/2011, reforça a importância do AEE como um direito para alunos com deficiência, transtornos globais do desenvolvimento e altas habilidades/superdotação. Essa oferta, que complementa ou suplementa a educação regular, busca criar ambientes inclusivos por meio de adaptações curriculares, materiais didáticos específicos e práticas pedagógicas diferenciadas (Souza; Nascimento, 2020).

Com o aumento nos diagnósticos, a especialização dos professores torna-se crucial para compreender não apenas os alunos, mas também as complexidades das dificuldades que enfrentam. A formação continuada dos educadores é essencial para lidar eficazmente com uma variedade de desafios de aprendizagem. A legislação atual prevê medidas específicas para garantir a equidade, incluindo provas adaptadas para alunos com laudos. Essas medidas visam assegurar que a avaliação seja justa e reflita verdadeiramente as capacidades dos estudantes. A compreensão dessas leis, aliada à prática pedagógica centrada na diversidade, permite aos professores criar ambientes inclusivos.

Portanto, a especialização dos professores não apenas aprimora a qualidade do ensino, mas também reflete o compromisso com a construção de uma sociedade mais inclusiva e igualitária. Essa abordagem sensível e informada é essencial para preparar os educadores para os desafios e as oportunidades apresentados pela diversidade de perfis de aprendizagem em sala de aula. No contexto de desafios específicos de aprendizagem, como a discalculia, é crucial reconhecer sinais desde a idade pré-escolar (SILVA, 2010). Nesse período, a criança pode ter dificuldade em entender relações matemáticas simples. No entanto, o diagnóstico precoce só se torna evidente por volta dos sete ou oito anos, quando símbolos matemáticos e operações básicas são introduzidos.

O professor, embora não faça diagnósticos, pode observar dificuldades de aprendizagem que podem estar relacionadas a transtornos específicos, como a discalculia. Antes de confirmar esse diagnóstico, é essencial descartar outras causas possíveis, como instrução inadequada, deficiências sensoriais ou distúrbios neurológicos. Paralelamente, é crucial orientar o aluno, a família e o professor a buscar os suportes necessários, muitas vezes envolvendo a intervenção de um profissional especializado, como um psicólogo educacional. (Silva, 2010)

O apoio familiar desempenha um papel crucial, e algumas diretrizes podem ser úteis para os pais. Estabelecer uma relação de confiança com a escola, ouvir mais do que falar, informar os professores sobre os progressos em casa e desenvolver estratégias de modelagem são conselhos valiosos (Weiss, 2000). O fornecimento de materiais de auxílio à aprendizagem e a comunicação aberta sobre as observações e comentários feitos sobre a criança são práticas que fortalecem a parceria entre família e escola.

Portanto, ao abordar a diversidade de desafios de aprendizagem, é essencial

integrar a compreensão profunda dos processos educacionais com a sensibilidade para as necessidades individuais dos alunos, criando um ambiente educacional inclusivo e eficaz. Esse esforço coletivo, centrado na empatia e na adaptação contínua, é a chave para capacitar todos os alunos a alcançarem seu pleno potencial.

3.4 Possíveis dificuldades apresentadas na discalculia

O papel do professor é fundamental na identificação e apoio aos alunos que podem enfrentar desafios específicos relacionados à discalculia durante o processo de aprendizagem. De acordo com Vieira (2004, p.116), sinais reveladores incluem dificuldades na identificação dos números, como a troca entre 6 e 9, ou 2 e 4, indicando possíveis obstáculos cognitivos. A incapacidade de estabelecer uma correspondência recíproca, expressando números com coerência oral em diferentes velocidades, também demanda uma atenção cuidadosa. A escassa habilidade para contar compreensivamente, manifestada na memorização rotineira de números e na confusão na nomeação dos dias da semana, destaca áreas específicas que necessitam de abordagens pedagógicas diferenciadas.

A dificuldade na compreensão de conjuntos, conservação de valores, cálculos, e na interpretação de símbolos matemáticos são aspectos que merecem uma análise mais profunda. A dificuldade na compreensão do conceito de medida e na aquisição da noção de tempo, exemplificada pela aprendizagem das horas, requerem estratégias de ensino adaptadas.

A compreensão do valor da moeda, especialmente em relação à conservação da quantidade, demonstra a complexidade enfrentada por alguns alunos. A dificuldade na interpretação da linguagem matemática, incluindo símbolos como adição, subtração, multiplicação e divisão, é um sinal claro de desafios cognitivos. Além disso, a incapacidade em resolver problemas orais, muitas vezes relacionada a déficits na decodificação e compreensão do processo leitor, destaca a necessidade de intervenção personalizada (Vieira, 2004).

Nesse contexto, o professor desempenha um papel crucial ao adotar uma abordagem sensível e individualizada, reconhecendo a diversidade de desafios enfrentados pelos alunos e buscando estratégias pedagógicas que atendam às suas necessidades específicas na jornada da aprendizagem matemática.

4. POSSIBILIDADES DE AÇÕES PEDAGÓGICAS

A discalculia é uma condição que tem um impacto significativo nos alunos, afetando negativamente sua capacidade de compreender conceitos matemáticos essenciais. Diferentemente de simples dificuldades em matemática, a discalculia é uma desordem de aprendizagem específica e duradoura. É importante reconhecer que a discalculia não está relacionada à inteligência; é uma questão de processamento numérico e pode ocorrer independentemente do quociente de inteligência de um indivíduo.

Uma pesquisa conduzida por Brian Butterworth e seu trabalho seminal sobre o "número sentido" destaca a importância do desenvolvimento de uma compreensão inata e intuitiva dos números. A discalculia é a manifestação de uma desconexão nesse sistema inato, que é crucial para o sucesso na matemática. Butterworth afirma que "o número sentido é uma capacidade básica que todos nós possuímos para perceber e compreender quantidades, estimar numericamente e avaliar relações numéricas" (Butterworth, 2005). A discalculia, portanto, é caracterizada por uma falha na aquisição do número sentido, resultando em desafios na matemática. Tendo em vista o contexto educacional, é imprescindível que o sistema adote abordagens pedagógicas e recursos eficazes para apoiar alunos com discalculia, ajudando-os a superar suas dificuldades matemáticas e desenvolver habilidades numéricas sólidas. A implementação de estratégias de intervenção é fundamental. Por tanto as seguintes estratégias são direcionadas para atender às necessidades dos alunos com discalculia e melhorar o desenvolvimento e aprendizagem dessas crianças. (Butterworth, 2005)

Prensky (2001) cita a tecnologia educacional, incluindo plataformas de ensino online e aplicativos móveis, como oportunidades únicas para a personalização da aprendizagem sendo essencial para atender às necessidades individuais dos alunos. Por meio da personalização, essas ferramentas podem adaptar o conteúdo matemático de acordo com o nível de habilidade de cada aluno, oferecendo prática adaptativa e feedback imediato. A interatividade proporcionada por jogos e atividades online também pode aumentar o engajamento dos alunos com discalculia no aprendizado da matemática. (Prensky, 2001)

Em contrapartida Thomas (2000) traz uma abordagem que envolve os alunos na resolução de problemas do mundo real, aplicando conceitos matemáticos em contextos práticos, permitindo ver a relevância da matemática em suas vidas

cotidianas. Além disso, essa abordagem promove o pensamento crítico, a criatividade e a autonomia, habilidades cruciais para o sucesso acadêmico. (Thomas, 2000)

O ensino híbrido, que combina métodos de ensino presencial e online, oferece flexibilidade e personalização, adaptando-se às necessidades individuais dos alunos. D. Randy Garrison e Norman D. Vaughan argumentam que o ensino híbrido oferece uma abordagem eficaz para atender às diversas necessidades de aprendizado (Garrison; Vaughan, 2008). Para os alunos com discalculia, isso significa que eles podem acessar recursos matemáticos de maneira diversificada e adaptada, escolhendo o ambiente de aprendizado que melhor atende às suas necessidades. Tornando-se uma abordagem bastante utilizada no período de pandemia pela Covid-19, no qual as aulas precisaram se remodelar e adotar o ensino remoto e híbrido.

As avaliações formativas desempenham um papel essencial no apoio aos alunos com discalculia. Paul Black e Dylan William afirmam que a avaliação formativa fornece feedback contínuo aos alunos e professores, permitindo ajustes em tempo real no ensino (Black ; William, 1998). Isso é fundamental para garantir que os alunos com discalculia recebam o suporte necessário à medida que avançam em seu aprendizado matemático. Por meio dessa prática é possível acompanhar diretamente o desenvolvimento e dificuldades apresentadas por cada aluno.

A promoção da educação inclusiva, em conformidade com a UNESCO (2017), é crucial para atender às necessidades dos alunos com discalculia. A implementação de metodologias ativas, como a sala de aula invertida e a aprendizagem cooperativa, conforme sugerido por Prince (2004), é particularmente eficaz, pois envolve os alunos ativamente e promove a construção do conhecimento, enquanto a adaptação do ambiente de aprendizado é essencial, ultrapassando a mera presença física na sala de aula. (Prince, 2004)

Além do enfoque tradicional na matemática, o desenvolvimento de habilidades socioemocionais, como destacado por Durlak et al. (2011), é crucial para o sucesso acadêmico e social dos alunos, incluindo aqueles com discalculia. A capacidade de trabalhar em grupos e discutir conceitos matemáticos, como ressaltado por Prince (2004), pode ser particularmente benéfica, pois permite aos alunos com discalculia explorar abordagens variadas e discutir estratégias para lidar

com os desafios numéricos. (Durlak et al., 2011; Prince, 2004)

Estratégias de intervenção, como a utilização de recursos digitais e abordagens baseadas em projetos, conforme Prensky (2001) e Thomas (2000), desempenham um papel fundamental na adaptação do ensino para atender às necessidades dos alunos com discalculia. A tecnologia educacional oferece oportunidades de personalização da aprendizagem, ajustando o conteúdo matemático de acordo com o nível de habilidade de cada aluno (Prensky, 2001). Além disso, a aprendizagem baseada em projetos permite que os alunos compreendam a aplicabilidade prática da matemática em suas vidas cotidianas, o que os incentiva a se envolverem mais profundamente com a disciplina. (Thomas, 2000)

Garrison & Vaughan (2008) afirmam que o ensino híbrido oferece uma abordagem diversificada para atender às diferentes necessidades de aprendizado. Isso se traduz em um benefício direto para alunos com discalculia, pois lhes permite escolher o ambiente de aprendizado que melhor se ajusta às suas necessidades, garantindo acesso a recursos matemáticos adaptados. (Garrison; Vaughan, 2008)

A avaliação formativa, conforme explicado por Black & Wiliam (1998), fornece feedback contínuo aos alunos e professores, sendo vital para apoiar os alunos com discalculia em seu aprendizado matemático. Essa abordagem garante que os alunos recebam suporte contínuo e ajustes à medida que avançam em sua jornada educacional, reforçando conceitos e oferecendo assistência adicional quando necessário (Black; Wiliam, 1998).

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao longo dos estudos sobre a Discalculia e suas ramificações no ensino e aprendizagem, um ponto fundamental se revelou de maneira inequívoca: a urgência em identificar precocemente esse transtorno de aprendizagem. A Discalculia, uma dificuldade muitas vezes negligenciada, pode se tornar um obstáculo significativo para os alunos nas séries iniciais, levando a uma possível desmotivação e até mesmo evasão escolar, uma vez que se veem incapazes de acompanhar o ritmo das demais crianças. A ausência de um tratamento eficaz pode não apenas minar seu entusiasmo pelo aprendizado, mas também gerar um afastamento emocional da educação.

É evidente que o tema da Discalculia ainda carece de uma abordagem mais ampla nos cursos de formação de educadores, especialmente nos programas de licenciatura em Matemática, nos quais deveria haver uma compreensão mais aprofundada das dificuldades de aprendizagem. Os dados coletados ressaltaram a carência na preparação dos professores para diferenciar distúrbios de aprendizagem de dificuldades pontuais. Esta lacuna, em parte, é resultado da falta de inclusão deste tema nos programas de formação, mas também da hesitação dos educadores em buscar informações adicionais que poderiam enriquecer suas práticas pedagógicas, principalmente no apoio a alunos portadores da Discalculia.

Este estudo ofereceu estratégias valiosas para diagnosticar a Discalculia, esclareceu seu desenvolvimento neurobiológico e chamou atenção para a escassez de conhecimento sobre o assunto. É imprescindível que a falta de conhecimento não prejudique as práticas pedagógicas, especialmente no que se refere aos alunos que enfrentam tal transtorno. Portanto, é vital reforçar, a todos os envolvidos no ensino da Matemática, a importância de um entendimento mais profundo e de um aprimoramento contínuo para superar os desafios e garantir a inclusão e o desenvolvimento pleno dos alunos afetados por este transtorno de aprendizagem. Afinal, cada criança merece a chance de florescer e alcançar seu pleno potencial, independentemente dos obstáculos que possam encontrar no caminho.

Aprofundando o estudo sobre a Discalculia e como ela afeta a forma como as crianças aprendem, fica claro que é muito importante identificar esse problema desde cedo. Sendo um grande desafio para os alunos nos primeiros anos escolares, podendo até fazer com que percam o interesse e, em casos mais sérios, desistam

da escola, porque se sentem incapazes de acompanhar os outros estudantes. A falta de um tratamento eficaz não só tira a vontade de aprender, mas também faz com que os alunos se afastem emocionalmente da escola.

Uma reflexão mais profunda sobre o papel do professor na detecção precoce da Discalculia revela a escassez de abordagens específicas na formação de educadores, especialmente nos cursos de licenciatura em Matemática, onde uma compreensão mais aprofundada das dificuldades de aprendizagem se mostra crucial. Os dados coletados mostram a carência na preparação dos professores para distinguir distúrbios de aprendizagem de desafios pontuais, evidenciando a urgência de incluir esse tema nos currículos de formação.

Os objetivos específicos delineados no início deste estudo foram abordados, proporcionando uma compreensão abrangente da Discalculia e os transtornos de aprendizagem de forma geral. A análise das diversas concepções teóricas sobre o fenômeno ofereceu uma visão mais ampla, enquanto a exploração das possíveis causas, incluindo fatores genéticos, neurológicos, cognitivos e ambientais, proporcionou uma base sólida para entender a complexidade do transtorno. A investigação das abordagens pedagógicas recomendadas para a intervenção foi igualmente esclarecedora, destacando estratégias, métodos e recursos educacionais fundamentais para auxiliar alunos diagnosticados com Discalculia.

No universo da matemática, quando a leitura se torna um desafio, parece que as palavras viram obstáculos complicados de transpor. A compreensão dos problemas se enreda nessa complexidade, como se as palavras escondessem o caminho certo para desvendar as questões. Para decifrar a linguagem dos números, parece necessário um "mapa" especial. A dificuldade na leitura cria uma espécie de confusão, afetando não só o entendimento das ideias, mas também a capacidade de resolver cálculos e desenvolver habilidades lógicas. Dessa forma, é importante que o professor esteja preparado para lidar com os desafios que surgem para além dos números e da matemática propriamente dita.

Por isso, é crucial reconhecer as diversas formas de aprendizado, permitindo que cada pessoa brilhe na matemática. É uma missão dos educadores compreenderem essas nuances, auxiliando cada aluno a aprender de maneira única, e assim construir um ambiente escolar onde todos possam se destacar, superando os desafios que surgem pelo caminho.

Diante desse panorama, propõe-se uma continuidade nas pesquisas sobre a

Discalculia. A possibilidade de estabelecer cursos de formação continuada para professores surge como uma estratégia, garantindo que os educadores estejam continuamente atualizados sobre estratégias pedagógicas e intervenções eficazes. Além disso, considerando a dinâmica evolutiva da educação, explorar novas abordagens e estratégias pedagógicas adaptadas às necessidades específicas de alunos com Discalculia é fundamental.

A aplicação prática das descobertas desta pesquisa em sala de aula pode ser o próximo passo significativo. Implementar e testar a eficácia de estratégias pedagógicas diferenciadas, aumentar a conscientização dos professores sobre os sinais precoces da Discalculia e estabelecer medidas de apoio personalizadas são áreas de pesquisa e ação essenciais. Essa continuidade não apenas beneficiaria diretamente os alunos diagnosticados com Discalculia, mas também contribuiria para o aprimoramento do ambiente educacional como um todo.

Portanto, a pesquisa sobre a Discalculia transcende o âmbito acadêmico; é uma chamada à ação para transformar a prática educacional. Considerando que cada criança merece a oportunidade de florescer e alcançar seu pleno potencial, independentemente dos obstáculos que possam encontrar no caminho, é vital que a pesquisa continue. Novas investigações podem explorar ainda mais os aspectos da Discalculia, adaptar estratégias pedagógicas à luz das descobertas mais recentes e investigar a implementação prática dessas estratégias em ambientes educacionais diversos. Dessa forma, a continuidade dessas pesquisas visa a contribuir para um ambiente educacional mais inclusivo, capacitando professores e impactando positivamente o desenvolvimento pleno de todos os alunos.

REFERÊNCIAS

American Psychiatric Association. Manual Diagnóstico e Estatístico dos Transtornos Mentais (DSM-5). Washington: **APA**; 2014.

AVILA, L. A. B. Intervenção cognitiva computadorizada para estudantes com discalculia do desenvolvimento resistentes a tratamentos prévios. **tede2.pucrs.br**, 30 mar. 2022.

BARKLEY, R. A. Attention-Deficit Hyperactivity Disorder: A Handbook for Diagnosis and Treatment. The Guilford Press, 2006.

BERNARDI, J. **Transtorno de aprendizagem da matemática e intervenção pedagógica. Revista Multidisciplinar em Saúde**, v. 3, n. 3, 2022. <https://doi.org/10.51161/rem/3411>

Black, P., & Wiliam, D. (1998). Assessment And Classroom Learning. *Assessment In Education*, **5(1)**, 7-74.

Butterworth, B. (2005). Developmental Dyscalculia. In J. I.D. Campbell (Ed.), *Handbook Of Mathematical Cognition* (Pp. 455-467). **Psychology Press**.

CIASCA, S. M. Distúrbio de aprendizagem: uma questão de nomenclatura. **Revista Sinpro**, Rio de Janeiro, p. 4-8, 2003.

Da Silva Pimentel, Letícia; De Lara, Isabel Cristina Machado. Discalculia: O Cérebro E As Habilidades Matemáticas. In: **Anais Do Vii Congresso Internacional De Ensino Da Matemática**, 2017, Brasil. 2017.

Da Silva, William Cardoso; Da Costa, Dr^a Rosana Tósi. Discalculia: Uma Abordagem À Luz Da Educação Matemática. Decreto nº **7.611/2011**. Regulamenta o atendimento educacional especializado. Presidência da República, Casa Civil, Subchefia para Assuntos Jurídicos.

Durlak, J. A., Weissberg, R. P., Dymnicki, A. B., Taylor, R. D., & Schellinger, K. B. (2011). The Impact Of Enhancing Students' Social And Emotional Learning: A Meta-Analysis Of School-Based Universal Interventions. **Child Development**, 82(1), 405-432.

FLYNN, D. M. Intellectual Disability: Understanding Its Development, Causes, Classification, Evaluation, and Treatment. **Oxford University Press**, 2015.

FONSECA, R. P. et al. Alterações cognitivas, comunicativas e emocionais após lesão hemisférica direita: em busca de uma caracterização da Síndrome do Hemisfério Direito. **Psicologia USP**, v. 17, n. 4, p. 241–262, 2006.

Fuchs, L. S.; Fuchs, D. Mathematical Problem-Solving Profiles Of Students With Mathematics Disabilities With And Without Comorbid Reading Disabilities. **Journal Of Learning Disabilities**, V. 35, N. 6, P. 564-574, 2002.

GARDNER, H. *Frames of Mind: The Theory of Multiple Intelligences*. **Basic Books**, 1993.

Garrison, D. R., & Vaughan, N. D. (2008). *Blended Learning In Higher Education: Framework, Principles, And Guidelines*. **Jossey-Bass**.

GRANDIN, T.; PANEK, R. **The autistic brain**. London: **Rider Books**, 2014.

GREEN, D.; SHANKER, S.; JONES, R. **Dyslexia Defined: A Definition of Dyslexia**. **International Dyslexia Association**, 2020.

Kapetanakis, S., & Xenos, P. (2014). Chess And Mathematics Performance In Greek Elementary Students. **Contemporary Educational Psychology**, 39(1), 1-8.

Kosc, L. (1974). Developmental Dyscalculia. **Journal Of Learning Disabilities**, 7(3), 164-177.

LUÍS, C. et al. Auditory Processing Intervention Program for school-aged children – development and content validation. **CoDAS**, v. 35, n. 1, 2023.

MARTINEZ, J. *Dysorthographia: Developmental Dyslexia and Orthographic Learning Abilities*. **Springer**, 2017.

Mazzocco, M. M. M.; Thompson, R. E. Kindergarten Predictors Of Math Learning Disability. **Learning Disabilities Research & Practice**, V. 20, N. 3, P. 142-155, 2005.

Murphy, M. M. Et Al. Cognitive Characteristics Of Children With Mathematics Learning Disability (Mld) Vary As A Function Of The Cutoff Criterion Used To Define Mld. **Journal Of Learning Disabilities**, V. 40, N. 6, P. 458-478, 2007.

NASCIMENTO, F. F. DO; CRUZ, M. M. DA; BRAUN, P. Escolarização de pessoas com transtorno do espectro do autismo a partir da análise da produção científica disponível na Scielo-Brasil (2005-2015). **education policy analysis archives**, v. 24, p. 125, 19 dez. 2016.

Ohlweiler, L. (2016). *O cérebro aprendiz: Neurociência da educação*. **Artmed Editora**.

Panisset, J. C. (2008). O desenvolvimento psicomotor e a aprendizagem na criança. **Revista Neurociências**, 16(1), 77-83.

Parolin, Izabel Cristina H.; Salvador, Lia Helena Schaffer. Odeio Matemática: Um Olhar Psicopedagógico Para O Ensino Da Matemática E Suas Articulações Sociais. **Revista Da Associação Brasileira De Psicopedagogia**, N.59, P. 31-42. 2002.

Peretti, Lisiane; Zago, Adriane. *Discalculia–Transtorno De Aprendizagem*. Monografia- Universidade Regional Integrada Do Alto Uruguai E Das Missões.

Erechim: Uri, 2009.

Prensky, M. (2001). Digital Game-Based Learning. **Acm Press/Addison-Wesley Publishing Co.**

Prince, M. (2004). Does Active Learning Work? A Review Of The Research. **Journal Of Engineering Education**, 93(3), 223-231.

Riesgo, R. D. (2016). Desenvolvimento cerebral e aprendizagem. **Revista Neurociências**, 24(3), 279-286.

RODRIGUES, Sônia das Dores; CIASCA, Sylvia Maria. Dislexia na escola: identificação e possibilidades de intervenção. **Rev. psicopedag.**, São Paulo, v. 33, n. 100, p. 86-97, 2016.

Romanelli, G. (2003). **Aprendizagem: Processo ou resultado? Em Aberto**, 16(70), 81-93.

ROTTA; OHLWEILER; RIESGO, S. Transtornos da Aprendizagem. [s.l.] **Artmed Editora**, 2015.

Sherwood, B., & Iseri, R. B. (2013). Engaging Mathematics: Numbers In The K-8 Classroom. **National Council Of Teachers Of Mathematics.**

Silva, A. P., & Bueno, M. S. (2018). Atendimento Educacional Especializado: Reflexões e Perspectivas. **Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento**, 3(7), 1-13.

Silva, E. M. (2010). Transtornos específicos de aprendizagem. **Psicologia em Estudo**, 15(3), 487-496.

SILVA, M. DO R. Dificuldades enfrentadas pelos professores na educação inclusiva. **bdm.unb.br**, 30 mar. 2011.

Silva, Rafaela Medeiros Da. A Formação Do Professor De Matemática: Discutindo/Tecendo Os Desafios Presentes Na Discalculia. 2020. 102. Dissertação (Programa De Pós-Graduação Em Ensino De Ciências E Educação Matemática - Ppgecem) - **Universidade Estadual Da Paraíba, Campina Grande- Pb.**

SMITH, C. The Ultimate Guide to Dysgraphia: Understanding and Dealing with Writing Problems in Children. **Jessica Kingsley Publishers**, 2018.

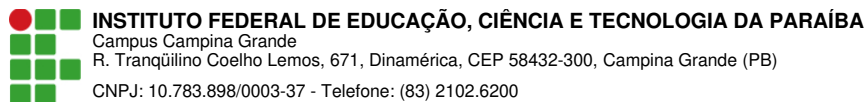
Souza, I. R., & Nascimento, L. C. (2020). O Atendimento Educacional Especializado para alunos com deficiência: Análise de documentos oficiais. **Revista Brasileira de Educação Especial**, 26(1), 165-182.

Thomas, A. (2000). Project-Based Learning. **Eric Digest.**

Unesco. (2017). Education For People And Planet: Creating Sustainable Futures For All. **United Nations.**

Villar, José Marcelo Guimarães. **Discalculia Na Sala De Aula De Matemática: Diagnóstico E Intervenção**. 2018.

Weiss, L. (2000). Conselhos práticos para pais e professores. **Artmed Editora**.



Documento Digitalizado Ostensivo (Público)

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

Assunto: TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO
Assinado por: Arley Santos
Tipo do Documento: Dissertação
Situação: Finalizado
Nível de Acesso: Ostensivo (Público)
Tipo do Conferência: Cópia Simples

Documento assinado eletronicamente por:

- **Arley Manoel Martins dos Santos, ALUNO (201921230027) DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA - CAMPINA GRANDE**, em 26/12/2023 15:33:09.

Este documento foi armazenado no SUAP em 26/12/2023. Para comprovar sua integridade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse <https://suap.ifpb.edu.br/verificar-documento-externo/> e forneça os dados abaixo:

Código Verificador: 1038167
Código de Autenticação: 0880e80b06

