

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO RIO GRANDE DO SUL
FACULDADE DE FÍSICA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E
MATEMÁTICA

ANA LÚCIA PURPER THIELE

**DISCALCULIA E FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES: SUAS
IMPLICAÇÕES NO ENSINO E APRENDIZAGEM DE MATEMÁTICA**

PORTO ALEGRE
2017

ANA LÚCIA PURPER THIELE

**DISCALCULIA E FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES: SUAS
IMPLICAÇÕES NO ENSINO E APRENDIZAGEM DE MATEMÁTICA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática, da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, como requisito para a obtenção do grau de Mestre em Educação em Ciências e Matemática.

Orientadora: Dra. Isabel Cristina Machado de Lara

PORTO ALEGRE
2017

Ficha Catalográfica

T431d Thiele, Ana Lúcia Purper

Discalculia e formação continuada de professores suas implicações no ensino e aprendizagem de Matemática / Ana Lúcia Purper Thiele . – 2017.
153 f.

Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática, PUCRS.

Orientadora: Profa. Dra. Isabel Cristina Machado de Lara.

1. Discalculia. 2. Dificuldade de aprendizagem. 3. Transtorno de aprendizagem. 4. Formação continuada. I. Lara, Isabel Cristina Machado de. II. Título.

Elaborada pelo Sistema de Geração Automática de Ficha Catalográfica da PUCRS
com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).



Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul
FACULDADE DE FÍSICA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E MATEMÁTICA

ATA DE DEFESA DE DISSERTAÇÃO Nº 311

Aos trinta (30) dias do mês de março de dois mil e dezessete (2017), no Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul foi lavrada esta ata para registrar que a aluna **Ana Lúcia Purper Thiele**, filha de Pedro Ricardo Thiele e Cleusa Leitão Purper, nascida em nove (09) de outubro de mil novecentos e setenta (1970), em Cachoeira do Sul, no Estado do Rio Grande do Sul, ingressante neste Programa no ano de dois mil e quinze (2015), satisfaz os requisitos exigidos para defesa de dissertação. A dissertação intitulada "**DISCALCULIA E FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES: SUAS IMPLICAÇÕES NO ENSINO E APRENDIZAGEM DE MATEMÁTICA**" foi apresentada em sessão de defesa, que se realizou no auditório do prédio 10. A Comissão Examinadora foi constituída pelos seguintes docentes: Doutora Isabel Cristina Machado de Lara, da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Presidente da Comissão, Doutora Rosana Maria Gessinger, da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Doutor Gilson de Almeida Pereira, do Instituto Gestar. Após a defesa, a candidata foi **APROVADA** e encerrou-se a sessão. A candidata terá sessenta (60) dias para as devidas revisões com vistas à confecção do diploma. E, para constar, lavrou-se a presente ata.


Dra. Isabel Cristina Machado de Lara


Dra. Rosana Maria Gessinger


Dr. Gilson de Almeida Pereira


Ana Lúcia Purper Thiele

PUCRS

CAMPUS CENTRAL
Av. Ipiranga, 6681, Prédio 10, Sala 208 – CEP 90619-900
Porto Alegre – RS – Brasil
Fone: (051) 3320-3650
E-mail: educem-pg@pucrs.br
<http://www.pucrs.br/pppg/educem>

ANA LÚCIA PURPER THIELE

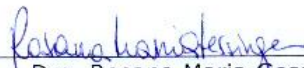
**"DISCALCULIA E FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES:
SUAS IMPLICAÇÕES NO ENSINO E APRENDIZAGEM DE
MATEMÁTICA"**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática, da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, como requisito parcial para a obtenção do grau de Mestra em Educação em Ciências e Matemática.

Aprovada em 30 de março de 2017, pela Banca Examinadora.



Dra. Isabel Cristina Machado de Lara (Orientadora - PUCRS)



Dra. Rosana Maria Gessinger (PUCRS)



Dr. Gilson de Almeida Pereira (Instituto Gestar)

Dedico este trabalho aos meus filhos Hector e Heitor, pelo apoio incondicional e constante incentivo. À minha mãe, Cleusa Purper, que sempre me incentivou a estudar. Ao meu irmão, Dr. Péricles Purper Thiele, pelo exemplo. Dedico também este trabalho à minha orientadora, Dra. Isabel Cristina Machado de Lara, pelo apoio, paciência, incentivo e excelente orientação. Aos meus avós, Edgar e Anita Purper, (in memoriam). Sem esse apoio, este trabalho não seria possível. A eles, muito obrigada.

AGRADECIMENTOS

À minha orientadora Prof^a. Dra. Isabel Cristina Machado de Lara, que me despertou o interesse e a paixão pela Matemática, me incentivando e apoiando em busca de novos desafios e por todo seu carinho e apoio.

À minha família e amigos, de modo geral, pelo apoio e compreensão e pela minha ausência em diversos momentos que estive envolvida com a pesquisa.

Às colegas e a Instituição onde trabalho, por priorizarem e valorizarem minhas escolhas, incentivando meu crescimento profissional.

Aos professores do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, por compartilharem discussões que contribuíram para a construção dessa pesquisa.

E, por fim, aos meus filhos Hector Wesendonk e Heitor Wesendonk, por todo o apoio recebido, carinho e compreensão por minhas ausências. Agradeço por terem dividido comigo momentos de alegria e angústias durante o curso.

“Agir, eis a inteligência verdadeira. Serei o que quiser. Mas tenho que querer o que for. O êxito está em ter êxito, e não em ter condições de êxito. Condições de palácio tem qualquer terra larga, mas onde está o palácio se não o fizerem?”

Fernando Pessoa

RESUMO

Esta pesquisa apresenta um estudo acerca da discalculia e do modo que ela vem sendo percebida por professores que ensinam Matemática. Tem como objetivo analisar como uma formação continuada oferecida a professores que ensinam Matemática na Educação Básica pode modificar suas percepções sobre discalculia e o modo que isso repercute em sua prática pedagógica. Para isso, buscou alcançar alguns objetivos específicos: identificar, caso existam, as percepções prévias dos professores participantes desta pesquisa acerca da discalculia; verificar quais são as possíveis mudanças dessas percepções ao final de uma formação continuada sobre discalculia e analisar como uma formação continuada repercutiu em suas práticas pedagógicas. Para construir o referencial teórico, o estudo apoiou-se em alguns eixos: neurociências; dificuldades de aprendizagem; discalculia. A neurociências está fundamentada principalmente nas ideias de autores como: Consenza e Guerra (2011); Ciasca (2006); Izquierdo (2002); Spitzer (2007); Haase (2010). Para alicerçar as dificuldades de aprendizagem utiliza, principalmente, os estudos de: Ciasca (2006); Rotta (2006); Bridi Filho e Bridi (2016); Riesgo e Olweiller (2006). Para abordar a discalculia, foram utilizadas as pesquisas de Kocs (1974), Haase (2010), Rotta (2006), Dehaene (2006) e Consenza e Guerra (2011). Participaram desta pesquisa vinte e três professores que ensinam Matemática na Educação Básica. Os professores realizaram uma Formação Continuada sobre Dificuldade de aprendizagem e Discalculia e responderam dois questionários, um antes e um após a formação. Para analisar os dados advindos das respostas dadas aos questionários inspirou-se no método Análise Textual Discursiva (MORAES; GALIAZZI, 2011). Por meio da análise evidencia que antes da formação os professores atribuíam várias denominações e características à discalculia, não havendo uma diferenciação nítida em relação ao transtorno e as dificuldades de aprendizagem. Tal desconhecimento deu origem a doze categorias sobre a definição de dificuldades de aprendizagem e dez categorias sobre discalculia. Após a Formação Docente essas categorias diminuíram para três e duas, respectivamente, evidenciando a necessidade que esses professores possuem de obter subsídios teóricos e práticos acerca desse tema. É possível mostrar que as respostas dadas ao pós-questionário convergiram para uma definição mais exata de discalculia, denominando-a como um transtorno ou distúrbio. Além disso, os professores elencaram com mais exatidão as características referentes à discalculia e suas diferenças em relação às dificuldades de aprendizagem. Verifica que nem sempre os professores estão preparados para lidar com o transtorno e nem ao menos reconhecem sinais que indique indícios de um estudante com discalculia, além de desconhecerem possíveis intervenções que possam auxiliá-lo em sala de aula. Desse modo, aponta a necessidade de uma formação continuada que de conta do aprofundamento sobre dificuldades e transtornos de aprendizagem em Matemática para professores que ensinam Matemática em qualquer nível da Educação Básica.

Palavras-chave: Discalculia. Dificuldade de aprendizagem. Transtorno de aprendizagem. Formação Continuada.

ABSTRACT

This research presents a study about dyscalculia and the mode that it has been perceived by teachers who teach mathematics. It aims to analyze how a continuing education offered to teachers who teach Mathematics in Basic Education can modify their perceptions about dyscalculia and the mode that this impacts on their pedagogical practice. For this, sought to achieve some specific objectives: Identify, if they exist, the previous perceptions of the teachers participating in this research about dyscalculia; To verify what are the possible changes of these perceptions at the end of the continued formation about dyscalculia and to analyze how the continued formation repercussion in their pedagogical practices. To construe the theoretical framework, the study was based on some axes: neurosciences; learning difficulties; dyscalculia. The neuroscience is based mainly on the ideas of authors such as: Consenza and Guerra (2011); Ciasca (2006); Izquierdo (2002); Spitzer (2007); Haase (2010). To base the learning disabilities, mainly uses studies of: Ciasca (2006); Rotta (2006); Bridi Filho and Bridi (2016); Riesgo and Olweiller (2006). And, to address the dyscalculia, the researches of Kocs (1974); Haase (2010); Rotta (2006); Dehaene (2006); Consenza and Guerra (2011) were used. Twenty-three teachers who teach mathematics in Basic Education participated in this research. The teachers performed a continuing education about learning difficulties and dyscalculia and answered two questionnaires, one before and one after training. To analyze the data coming from the answers given to the questionnaires was inspired by for the Discursive Textual Analysis method (MORAES; GALIAZZI; 2011). Through the analysis, it shows that before the training the teachers attributed various denominations and characteristics to the dyscalculia, not having a clear differentiation in relation to the transtorn and the learning difficulties. This unfamiliarity gave rise to twelve categories about the definition of learning difficulties and ten categories about dyscalculia. After the continuing education these categories decreased to three and two, respectively, evidencing the need that these teachers have to obtain theoretical and practical subsidies on this theme. It is possible to show that the answers given to the post-questionnaire converged to a more precise definition of dyscalculia, denominating it as a transtorn or disorder. In addition, teachers listed more accurately the characteristics of dyscalculia and their differences in relation to learning difficulties. It verifies that teachers are not always prepared to deal with the transtorn and not even recognize signs that indicate evidence of a student with dyscalculia, besides not knowing possible interventions that can help you in the classroom. In this way, it points the need for a continuing education that account for the deepening about difficulties and disorders of learning in Mathematics for teachers who teach Mathematics at any level of Basic Education.

Keywords: Dyscalculia. Difficulty Learning. Learning Disorder. Continuing Education.

LISTA DE SIGLAS

ABC – Academia Brasileira de Ciências

ATD – Análise Textual Discursiva

CID -10 – Classificação Estatística Internacional de Doenças e Problemas Relacionados à Saúde

DD – Dislexia do desenvolvimento

DSM-IV – Manual de Diagnóstico e Estatística das Perturbações Mentais

EJA – Educação de Jovens e Adultos

NAHC – Advisory Committe on Handicapped Children

TDAH – Transtorno de Déficit de Atenção e Hiperatividade

SNC – Sistema Nervoso Central

SPECT – Single Photon Emission Computed Tomography

PISA – Programa Internacional de Avaliação de Alunos

PUCRS – Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Constituição do cérebro humano	42
Figura 2 - Lobos cerebrais e funções específicas	43

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Formação dos participantes de pesquisa	26
Gráfico 2 - Frequência dos excertos que resultaram as categorias emergentes para dificuldades de aprendizagem	68
Gráfico 3 - Frequência dos excertos que resultaram as categorias emergentes para discalculia	78
Gráfico 4 - Frequência dos excertos que resultaram as categorias emergentes para diferenças entre dificuldades de aprendizagem e discalculia.....	87
Gráfico 5 - Habilidades envolvidas na discalculia	95
Gráfico 6 - Frequência das categorias para dificuldade de aprendizagem	97

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Intervenções realizadas pelo pesquisador	31
Quadro 2 - Escala de desenvolvimento das habilidades matemáticas.....	63
Quadro 3 - Categorias emergentes no pré e pós-questionário acerca das dificuldades de aprendizagem e sua frequência.....	110
Quadro 4 - Categorias emergentes no pré e pós-questionário acerca da discalculia e sua frequência	111
Quadro 5 - Categorias emergentes no pós e pré-questionário acerca das percepções sobre diferenças entre dificuldades de aprendizagem e discalculia e sua frequência	112

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	19
2	PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	25
2.1	MÉTODO DE PESQUISA	25
2.2	PARTICIPANTES DE PESQUISA	26
2.3	INSTRUMENTOS PARA COLETA DE DADOS	27
2.3.1	Questionários	27
2.3.2	Observação.....	28
2.3.3	Narrativas	28
2.4	ANÁLISE DE DADOS	29
2.5	INTERVENÇÕES PEDAGÓGICAS DO PESQUISADOR.....	30
3	NEUROCIÊNCIAS.....	32
3.1	CONSIDERAÇÕES HISTÓRICAS SOBRE A NEUROCIÊNCIA	32
3.2	NEUROCIÊNCIA E APRENDIZAGEM	38
3.3	FUNÇÕES CEREBRAIS	39
3.4	NEUROPLASTICIDADE E APRENDIZAGEM	45
3.5	MEMÓRIA E APRENDIZAGEM	46
3.6	CONTRIBUIÇÕES DA NEUROCIÊNCIA PARA O ENSINO E APRENDIZAGEM DA MATEMÁTICA.....	51
4	DIFICULDADES, DISTÚRBIOS OU TRANSTORNOS.....	54
4.1	HABILIDADES MATEMÁTICAS E DISCALCULIA	58
5	ANÁLISE DAS PERCEPÇÕES PRÉVIAS DOS PROFESSORES ACERCA DA DISCALCULIA	67
5.1	ACERCA DA PERCEPÇÃO SOBRE DIFICULDADES DE APRENDIZAGEM	67
5.1.1	Impedimentos para a aprendizagem	68
5.1.2	Impedimentos cognitivos para a aprendizagem	69
5.1.3	Ausência de esquemas mentais para a aprendizagem	70
5.1.4	Dificuldade na compreensão de conceitos	70
5.1.5	Dificuldade de atenção na aprendizagem.....	71
5.1.6	Dificuldade de percepção dos estímulos no processo de aprendizagem.....	72
5.1.7	Diferença entre a idade cronológica e o desenvolvimento cognitivo	73

5.1.8 Dificuldade de aprendizagem transitória.....	74
5.1.9 Dificuldades desvinculadas de problemas orgânicos	74
5.1.10 Dificuldades em formalizar conteúdos escolares.....	75
5.1.11 Diferentes modos de matematizar	76
5.1.12 Impedimentos de cunho externo à aprendizagem.....	77
5.2 ACERCA DAS PERCEPÇÕES SOBRE DISCALCULIA.....	77
5.2.1 Transtorno de aprendizagem na Matemática	78
5.2.2 Dificuldade de aprendizagem na Matemática	79
5.2.3 Dificuldade do cálculo.....	80
5.2.4 Dificuldade no raciocínio lógico/pensamento matemático	81
5.2.5 Disfunção orgânica.....	82
5.2.6 Dificuldade no reconhecimento de símbolos matemáticos	83
5.2.7 Dificuldade de compreensão da Matemática.....	83
5.2.8 Distúrbios em vários aspectos da Matemática.....	84
5.2.9 Dificuldade de aprendizagem relacionada a outras áreas.....	85
5.2.10 Disfunção neurológica.....	85
5.3 ACERCA DAS DIFERENÇAS ENTRE DIFICULDADE DE APRENDIZAGEM E DISCALCULIA.....	86
5.3.1 Dificuldades são transitórias enquanto a discalculia é neurológica	87
5.3.2 Dificuldades são inespecíficas enquanto a discalculia é específica	89
5.3.3 Dificuldades possuem cunho externo ao sujeito enquanto a discalculia possui cunho interno ao sujeito.....	89
5.3.4 Dificuldade de aprendizagem leva ao transtorno.....	90
5.3.5 Dificuldades de aprendizagem são neurológicas enquanto a discalculia é um transtorno.....	91
5.3.6 Discalculia é um transtorno neurológico.....	92
5.3.7 Discalculia é um comprometimento complexo e permanente	92
5.3.8 Dificuldades de aprendizagem são momentâneas	93
5.4 ACERCA DAS HABILIDADES QUE ESTÃO ENVOLVIDAS NO DESENVOLVIMENTO DA DISCALCULIA	94
6 UMA ANÁLISE DAS IMPLICAÇÕES DA FORMAÇÃO CONTINUADA NAS PERCEPÇÕES DOS PROFESSORES: OS PÓS-QUESTIONÁRIO.....	96
6.1 ACERCA DAS PERCEPÇÕES SOBRE DIFICULDADES DE APRENDIZAGEM ..	96

6.1.1 Dificuldades de aprendizagem advindas de fatores sociais, emocionais ou pedagógicos	97
6.1.2 Dificuldades específicas e transitórias de aprendizagem.....	100
6.1.3 Transtorno de aprendizagem	101
6.2 ACERCA DAS PERCEPÇÕES SOBRE DISCALCULIA.....	101
6.2.1 Distúrbio ou transtorno de aprendizagem na Matemática	101
6.3.1 Dificuldades de aprendizagem possuem fatores externos ao estudante enquanto a discalculia é um transtorno ou distúrbio de aprendizagem	108
6.3.2 Dificuldades são superáveis enquanto a discalculia é um transtorno ou distúrbio	108
6.3.3 Discalculia é um transtorno ou distúrbio de aprendizagem.....	109
6.4 APONTANDO DIVERGÊNCIAS E CONVERGÊNCIAS ENTRE PRÉ E PÓS QUESTIONÁRIOS	109
7 ALGUMAS CONSIDERAÇÕES FINAIS	114
APÊNDICE A - Termo de consentimento livre e esclarecido.....	118
APÊNDICE B - Pré-questionário acerca das percepções dos professores sobre discalculia	121
APÊNDICE C -Pós-questionário acerca das percepções dos professores sobre discalculia.	123
APÊNDICE D -Planilha de observação.....	124
APÊNDICE E -Narrativa da prática pedagógica.....	125

1 INTRODUÇÃO

O ensino da Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental tem sido foco de muitos estudos no Brasil nos últimos anos, especialmente aqueles que tratam do desempenho dos estudantes nessa disciplina. Como professora atuante nos anos iniciais do Ensino Fundamental em uma escola pública desde o ano de 1998, tenho verificado algumas lacunas e dificuldades que os estudantes apresentam nessa disciplina.

Ao ingressar no curso de Psicopedagogia e Interdisciplinaridade Clínica, cujo trabalho de conclusão realizado foi *A inibição da Escrita*, fui motivada pela necessidade de entender quais eram as dificuldades de aprendizagem na aquisição da leitura de estudantes dos anos iniciais. Em 2008, ingressei na especialização *latu sensu* em Educação Profissional integrada à Educação Básica na Modalidade de Jovens e Adultos (EJA). Nessa especialização, os relatos de professores sobre as dificuldades de aprendizagem na Matemática instigaram-me a pesquisar sobre o desenvolvimento da cognição dos estudantes da EJA, utilizando como referência os níveis de Piaget. Nas testagens aplicadas, os estudantes demonstraram não ter atingido o nível de pensamento formal, pois operavam baseando-se em vivências concretas, sem abstração.

O cotidiano das pessoas é permeado pela Matemática, uma vez que se percebe um número expressivo de atividades que necessitam de algum conhecimento desta disciplina, como por exemplo: escrita de números; resolução de problemas; leitura de tabelas e gráficos. Estudantes que não possuem o domínio das habilidades matemáticas podem ter seu percurso escolar alterado e também apresentar dificuldades em utilizar os conhecimentos matemáticos adquiridos na sua vida cotidiana.

Segundo dados da Academia Brasileira de Ciências (ABC, 2011), apesar do crescimento da universalização do ensino dos 7 aos 14 anos, o desempenho educacional dos estudantes brasileiros é baixo. Dados da Prova ABC, divulgados em agosto de 2011, mostram que 57,2% dos estudantes que concluem o terceiro ano do Ensino Fundamental não conseguem resolver problemas básicos da Matemática.

O Programa Internacional de Avaliação de Alunos (PISA, 2013), avalia estudantes brasileiros de 15 anos de idade, comparando seus desempenhos em leitura, Ciências e Matemática. Dados desse programa ressaltam que apesar do avanço apresentado na disciplina de Matemática, os estudantes demonstram dificuldades na resolução de problemas que necessitam deduções de informações. Assim, entre os 65 países que participam dessa

avaliação o Brasil encontra-se na 55ª posição no ranking de leitura, 58ª posição no ranking da Matemática e 59ª no ranking das Ciências.

No ano de 2016, a avaliação do PISA demonstrou uma queda ainda maior em termos de pontuação nas três áreas avaliadas: Ciências, Matemática e Leitura. O desempenho dos estudantes quanto à Matemática foi inferior em relação às outras duas áreas avaliadas. A queda nessa pontuação colocou o Brasil na 63ª posição no ranking da Ciência, 59ª posição na leitura e 66ª na Matemática.

Sabe-se que a Matemática oferece instrumentos fundamentais para a compreensão e preparação para a vida e o trabalho, permitindo que jovens estudantes dominem desafios na vida profissional e social. A capacidade de utilizar os conceitos matemáticos de forma contextualizada auxilia os estudantes a inserirem-se na sociedade de forma íntegra e produtiva, com capacidade de exercer no mundo o papel de cidadão crítico e letrado. O não domínio dos conhecimentos matemáticos dificulta a vida escolar e social.

Conforme Haase (2011), a capacidade cognitiva de um estudante para o uso das habilidades matemáticas pode ser desenvolvida afim de que esses adquiriram domínio sobre os conceitos matemáticos mais amplos. As habilidades primárias são herdadas culturalmente e consideradas “intuições primitivas do número” e das habilidades aritméticas. Tais habilidades desenvolvem-se espontaneamente e de maneira intuitiva. Além disso, são consideradas básicas para o desenvolvimento das habilidades secundárias, que necessitam de esforço, dedicação e de uma pedagogia explícita para se desenvolverem. As habilidades secundárias são definidas por Haase (2010) como “habilidades adquiridas culturalmente” por meio de intervenções pedagógicas formais e explícitas. As habilidades secundárias dizem respeito a compreensão do sistema numérico, tabuada, geometria e resolução de problemas.

A Matemática é uma disciplina cujas aprendizagens se desenvolvem por níveis de complexidade onde o não desenvolvimento de algumas habilidades básicas pode prejudicar as aprendizagens subsequentes. Quanto mais forem acionadas e desenvolvidas essas habilidades fundamentais um maior nível de capacidades posteriores poderão ser desenvolvidas.

As dificuldades de aprendizagem representam uma preocupação constante para todos os envolvidos no processo de aprendizagem. Ciasca (2006) refere-se às dificuldades de aprendizagem como uma dificuldade no aprender que não se deve a fatores orgânicos e que podem ser superados. Assim, algumas dificuldades podem estar relacionadas à maneira como os conteúdos estão sendo desenvolvidos em sala de aula, evidenciando uma falha no processo pedagógico, ou ainda podem estar ligadas a eventuais problemas na família. Nem sempre há

uma única causa, mas fatores que predispõe momentaneamente o estudante a apresentar dificuldades.

Quando o professor trabalha com atividades motivadoras e estratégias de ensino significativas e prazerosas, utilizando recursos como jogos e atividades diferenciadas para o que o estudante obtenha êxito na aprendizagem, mesmo não conseguindo reduzir o impacto dessas dificuldades, é possível que a causa de tais dificuldades possa advir de um distúrbio ou um transtorno. Nesse sentido, alguns estudantes com inteligência normal podem apresentar dificuldades nas habilidades matemáticas básicas ou primárias, e essas dificuldades podem estar ligadas ao transtorno de discalculia. Um dos primeiros pesquisadores a utilizar o termo discalculia do desenvolvimento foi Ladislav Kosc (1974).

Kosc (1974) utiliza o termo discalculia para denominar um transtorno estrutural no amadurecimento de determinadas habilidades matemáticas. A discalculia pode ser percebida principalmente pela quantidade de erros no que diz respeito a compreensão dos números, nas habilidades para realizar contagens e na solução de problemas verbais. O autor destaca, ainda, seis subtipos de discalculia: verbal; practognóstica; léxica; gráfica; ideognóstica e operacional, ressaltando que é necessário levar em consideração em qual tipo de discalculia o estudante pode estar inserido para que as intervenções alcancem o objetivo de minimizar o impacto das dificuldades.

Hasse e Ferreira (2009) destacam que a discalculia afeta aproximadamente 3% a 6% da população em idade escolar, e apresenta alta comorbidade com outros transtornos, tais como Dislexia do Desenvolvimento (DD) e Transtorno de Déficit de Atenção e Hiperatividade (TDAH). Não existem, até o momento, dados que evidenciem diferenças da incidência da discalculia em relação ao sexo.

Para Hasse (2010), a discalculia do desenvolvimento é um transtorno de aprendizagem caracterizado por uma dificuldade persistente em aprender Matemática. Os estudantes que apresentam indícios desse transtorno possuem dificuldades em realizar cálculos e raciocínios matemáticos, erros na formação dos números, inabilidade para reconhecer símbolos matemáticos, memória empobrecida para fatos aritméticos básicos e dificuldade em compreender o algoritmo dos cálculos da multiplicação e divisão.

Hasse (2010) refere-se à incapacidade de aprender tabuada como uma das principais características dos discálculos. Essa dificuldade não pode ser atribuída a déficits intelectuais, emocionais, sociais e nem a fatores pedagógicos. Nesse sentido, a discalculia possui mecanismos heterogêneos, podendo estar atrelada a mecanismos cognitivos diversos, como as funções executivas e linguagem, por exemplo. Assim, não existe uma causa única, mas um

conjunto de fatores intrínsecos e extrínsecos ao sujeito que possibilitam o surgimento do transtorno. Nesse sentido, o diagnóstico requer atenção minuciosa aos sintomas que o estudante com dificuldades demonstra e a fatores externos que possam interferir na aprendizagem da Matemática.

Embora a discalculia seja um tema essencial para os professores, pouco se estuda sobre ela nos cursos de graduação e pós-graduação. Desse modo, torna-se relevante avaliar as percepções dos professores sobre esse transtorno e as possíveis contribuições de um curso de extensão sobre dificuldades e transtornos de aprendizagem na Matemática que busque minimizar as lacunas deixadas na formação docente acerca desse tema.

A formação continuada de professores proporciona a possibilidade de reflexões e discussões sobre as práticas de ensino e as dificuldades decorrentes desse processo. Considerando a relevância da reflexão e do aprofundamento teórico sobre as dificuldades de aprendizagem, os distúrbios e transtornos na Matemática, os quais tem o potencial de interferir na aprendizagem dos estudantes, destaca-se a importância de uma formação continuada sobre discalculia para os docentes que ensinam Matemática desde os anos iniciais. Tal formação pode constituir uma alternativa para organizar o trabalho pedagógico, de modo a proporcionar o desenvolvimento das habilidades matemáticas nos primeiros anos de escolaridade, possibilitando a melhoria dos resultados do aprendizado.

Desse modo, o objetivo geral dessa pesquisa é *analisar como uma formação continuada de professores que ensinam Matemática na Educação Básica modifica suas percepções sobre discalculia e de que modo isso repercute em sua prática pedagógica*. Assim, este estudo tem o intuito de responder à questão: *De que modo uma formação continuada de professores que ensinam Matemática modifica suas percepções sobre discalculia e como isso repercute em sua prática pedagógica?*

Para alcançar o objetivo elencado, algumas metas foram traçadas:

- a) identificar, caso existam, as percepções prévias dos professores participantes desta pesquisa acerca da discalculia e o modo como foram adquiridas;
- b) analisar possíveis mudanças dessas percepções ao final de uma formação continuada sobre discalculia;
- c) verificar de que modo uma formação continuada repercutiu na prática pedagógica do professor participante da pesquisa.

Assim, as questões que direcionam esta pesquisa são: Quais são, caso existam, as percepções prévias dos professores participantes desta pesquisa acerca da discalculia?; Quais são as possíveis mudanças dessas percepções ao final de uma formação continuada sobre

discalculia?; Como uma formação continuada repercutiu na prática pedagógica do professor participante da pesquisa?

Para tanto, esta dissertação está organizada em seis capítulos. A *Introdução*, justifica a escolha pelo tema, apresenta o problema e os objetivos da pesquisa situando a discalculia no campo dos transtornos de aprendizagem.

O segundo capítulo, *Procedimentos metodológicos*, é constituído pelo método de pesquisa e descreve os sujeitos e os instrumentos de coleta de dados utilizados para o alcance dos objetivos, bem como o método escolhido para a análise de dados, a Análise Textual Discursiva (ATD), de Moraes e Galiazzi (2011).

O terceiro capítulo, *Alicerce Teórico*, está organizado em quatro subseções. A primeira descreve as dificuldades de aprendizagem e os distúrbios ou transtornos de aprendizagem com o objetivo de compreender a discalculia como transtorno de aprendizagem, utilizando os teóricos: Lima (2006), Ciasca (2006), Relvas (2014) e Ohlweiler (2006). A segunda subseção apresenta referências teóricas acerca da discalculia, bem como manifestações e implicações para a aprendizagem da Matemática de acordo com os autores García (1998), Hasse (2010), Cosenza e Guerra (2010) e Bernardi (2014). A terceira subseção aborda as funções cerebrais com o intuito de compreender a discalculia como transtorno de acordo com os autores Cosenza e Guerra (2010), Spitzer (2002), Relvas (2011) e Bernardi (2014). Na quarta subseção as funções da memória e a aprendizagem são abordadas de acordo com Izquierdo (2002) e Hasse (2010).

No quarto capítulo, *Dificuldades, distúrbios e transtornos*, é realizada uma diferenciação entre os termos dificuldades, distúrbios e transtornos, dedicando-se principalmente à definição de discalculia do desenvolvimento a partir dos estudos de autores como Drouet (1996), Haase (2010), Relvas (2012), Rotta, Ciasca (2006) e Rotta (2006).

O quinto capítulo, intitulado *Análise das percepções prévias dos professores acerca da discalculia*, evidencia a análise realizada das percepções prévias dos professores acerca da discalculia a partir do pré-questionário respondido por cada participante da pesquisa sobre suas percepções sobre dificuldades de aprendizagem, discalculia e diferenças entre dificuldades de aprendizagem e discalculia.

No sexto capítulo, *Acerca das percepções sobre dificuldades de aprendizagem*, descreve-se a análise das percepções dos professores após uma formação continuada, por meio do pós-questionário.

O sétimo capítulo, *Considerações Finais*, retoma os resultados principais levando em conta os objetivos traçados no início desta pesquisa.

A partir desta investigação pretende-se contribuir para que os professores, principalmente aqueles que ensinam Matemática, compreendam as dificuldades de aprendizagem na Matemática, causadas por fatores externos aos estudantes, diferenciando-as da discalculia, um transtorno de aprendizagem na Matemática. Diagnosticar a discalculia é imprescindível para ocorrer o acompanhamento e orientação adequados.

2 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Neste capítulo são descritos os procedimentos que conduziram esta pesquisa, e são apresentados: o método de pesquisa; os participantes de pesquisa; os instrumentos de coleta de dados (questionários, observações e narrativas). Apresenta, ainda, o método de análise de dados e as intervenções pedagógicas do pesquisador.

2.1 MÉTODO DE PESQUISA

Para atingir o objetivo geral desse estudo, analisar o modo como uma formação continuada de professores que ensinam Matemática na Educação Básica modifica as percepções sobre discalculia e repercute em suas práticas pedagógicas, optou-se pela pesquisa de abordagem qualitativa e compreensiva.

Essa abordagem é adequada para essa investigação, levando em consideração a afirmação de Minayo (2008), ao enfatizar que a pesquisa qualitativa procura compreender fenômenos humanos, os quais fazem parte da realidade social:

Esse conjunto de fenômenos humanos, é entendido como parte da realidade social, pois o ser humano se distingue não só por agir, mas por pensar sobre o que faz e por interpretar suas ações dentro e a partir da realidade vivida e partilhada por seus semelhantes. O universo da produção humana que pode ser resumido no mundo das relações, das representações e da intencionalidade e é objeto da pesquisa qualitativa dificilmente pode ser traduzido em números e indicadores quantitativos. (2008, p. 21).

A pesquisa qualitativa possibilita a análise e compreensão com maior profundidade dos fenômenos estudados, no contexto em que acontecem, permitindo a relação do conhecimento socialmente produzido com a realidade estudada, o que resulta em contribuições teóricas sobre o tema de pesquisa. Corroborando essa ideia, Devechi e Trevisan (2010) enfatizam a inclusão da subjetividade na pesquisa qualitativa, que possibilita “[...] dar conta do lado não perceptível e não captável apenas por equações, médias e estatísticas [...]”, destacando que os relatos e descrições de realidade são inerentes ao participante de pesquisa. No caso deste estudo, é necessário captar as percepções de cada professor participante da pesquisa, percepção essa que nem sempre é exposta verbalmente e que, neste caso, foi subjetivada historicamente por meio de sua formação e prática docente.

A abordagem compreensiva, segundo Devechi e Trevisan (2010) possibilita compreender e interpretar determinados dados, a opinião, expectativa ou conhecimentos de m

determinado grupo. Possui caráter exploratório, sem o objetivo de obter números para os resultados, mas novas interpretações que possibilitem caminhos para a reflexão acerca dos objetivos da pesquisa.

2.2 PARTICIPANTES DE PESQUISA

Para realização da pesquisa um curso de extensão foi pensado, elaborado, planejado e oferecido na PUCRS, por meio de uma divulgação feita pelo setor EDUCON – Educação Continuada. As inscrições foram feitas durante um período de 60 dias antes do início do curso, tendo como público alvo professores dos anos iniciais, pedagogos, psicopedagogos e professores de Matemática. As pessoas se inscreveram livremente, ocasionando a inexistência de um critério específico para seleção dos participantes da pesquisa, além de fazerem parte do público alvo.

Participaram da investigação 23 professores, dos quais 21 são do sexo feminino e dois do sexo masculino, que responderam aos pré e pós questionários (Apêndice A e B). A formação desses professores é bem diversificada, como pode ser ilustrado no Gráfico 1.

Gráfico 1 - Formação dos participantes de pesquisa



Fonte: elaborado pela autora.

Os participantes de pesquisa possuem formação superior, principalmente na área da Pedagogia e da Matemática. Além disso, dos 23 professores, 14 possuem cursos de especialização voltados à área da educação. Dentre esses, cinco professores cursaram

especialização em Psicopedagogia, um em Matemática, um em Geometria, um em Tecnologias de Aprendizagem e outros três na área da Educação Especial e Inclusão.

Dentre os participantes de pesquisa encontram-se profissionais que trabalham em instituições públicas e privadas. Alguns são docentes atuam como psicopedagogos, salas de recurso do estado, e alguns não atuam em sala de aula.

Após o curso de extensão alguns participantes foram solícitos em permitir a observações de suas práticas pedagógicas. Dentre esses participantes, no entanto apenas quatro se dispuseram a elaborar narrativas de suas práticas pedagógicas.

Vale ressaltar que não é objetivo desta pesquisa divulgar a identidade dos professores participantes. Desse modo, todos assinaram um Termo de Livre Consentimento Esclarecido (Apêndice A).

2.3 INSTRUMENTOS PARA COLETA DE DADOS

2.3.1 Questionários

Uma das metas deste estudo é identificar, caso existam, as percepções prévias de professores acerca da discalculia. Para tanto, foi utilizado um pré-questionário estruturado por meio do qual foram coletados dados sobre o posicionamento de cada professor acerca do assunto estudado (Apêndice B).

Lakatos e Marconi (2002, p.98) definem questionário como “[...] um instrumento de coleta de dados constituído por uma série ordenada de perguntas, que devem ser respondidas por escrito e sem a presença do entrevistador.”. Além disso, os autores ressaltam que “[...] o processo de elaboração é longo e complexo: exige cuidado na seleção das questões, levando em consideração a sua importância, isto é, se oferece condições para obtenção de informações válidas.” (LAKATOS; MARCONI, 2002, p.99).

Para atingir a meta de analisar as mudanças das percepções desses professores ao final da formação continuada sobre discalculia, um pós-questionário, semelhante ao questionário inicial, foi aplicado, visando coletar dados sobre o posicionamento acerca do assunto estudado (Apêndice C).

2.3.2 Observação

Além dos questionários, outro instrumento foi utilizado para verificar de que modo uma formação continuada repercutiu nas práticas pedagógicas, a observação estruturada. Em um primeiro momento, a observação seria realizada no número máximo de aulas disponibilizadas pelos professores, no entanto, apenas cinco professores se mostraram disponíveis. Sendo assim, foram realizadas seis observações.

Flick (2004, p. 147) enfatiza que “[...] as práticas somente podem ser acessadas através da observação possibilitando o entendimento das mesmas com maior profundidade, com a finalidade de realizar uma investigação científica”. Assim, o objetivo da observação é coletar dados e registrá-los para compreender o contexto de pesquisa. As observações foram registradas por meio de uma ficha de registros (Apêndice D) com os dados da escola, turma, turno e data da observação. Nessa ficha, foram registrados o horário de início e fim das observações, a descrição da atividade realizada pelo professor e os recursos utilizados.

2.3.3 Narrativas

Foram solicitadas narrativas escritas aos professores que se disponibilizaram a participar deste estudo, nas quais deveriam descrever analiticamente suas práticas pedagógicas. Conforme Dutra (2002 p. 374):

A narrativa tem a capacidade de suscitar, nos seus ouvintes, os mais diversos conteúdos e estados emocionais, uma vez que, diferentemente da informação, ela não nos fornece respostas. Pelo contrário, a experiência vivida e transmitida pelo narrador nos sensibiliza, alcança-nos nos significados que atribuímos à experiência, assimilando-a de acordo com a nossa.

Segundo Flick (2004, p. 117), uma narrativa tem o objetivo de que sejam lembradas “[...] as experiências que um sujeito adquire sobre um determinado domínio” nas formas de “conhecimento narrativo-episódico semântico.”. Assim, estas narrativas tem o objetivo de coletar dados para analisar as experiências dos professores em sala de aula, buscando compreender a questão de pesquisa e interpretações e compreensões mais amplas.

A utilização dessas narrativas, além de verificar convergências e divergências entre o que era dito e as ações pedagógicas observadas em sala de aula pelo pesquisador, fazem emergir aspectos relevantes das experiências e vivências das práticas pedagógicas dos professores entrevistados.

Essas narrativas foram produzidas por quatro professores a partir de um questionário estruturado elaborado pela pesquisadora (Apêndice E) ao final de cada aula observada. Vale sublinhar, que os dados que serão coletados por meio das narrativas não terão uma análise exclusiva, servirão como subsídios para análise do pós-questionário.

2.4 ANÁLISE DE DADOS

Como método de análise se aproxima da Análise Textual Discursiva (ATD) de acordo com Moraes e Galiuzzi (2011). A ATD foi realizada a partir de excertos retirados das respostas dadas pelos professores participantes da pesquisa, e como subsídios argumentativos foram utilizados fragmentos das narrativas e das observações feitas em sala de aula. De acordo com Moraes e Galiuzzi (2011, p.12):

[...] a análise textual discursiva pode ser compreendida como um processo auto-organizado de construção de compreensão em que novos entendimentos emergem a partir de uma sequência recursiva de três componentes: a desconstrução dos textos do “corpus”, a unitarização; o estabelecimento de relações entre os elementos unitários, a categorização; o captar o emergente em que a nova compreensão é comunicada e validada.

Para tanto, os depoimentos dos sujeitos de pesquisa, para cada uma das questões formuladas, foram desconstruídos em unidades de significado. Essas unidades de significado foram reescritas e reagrupadas, originando categorias que foram analisadas com base no referencial teórico exposto.

A unitarização ou desconstrução dos textos é o primeiro passo para a realização da ATD. Esse processo constitui na desmontagem ou desintegração dos textos, por meio da qual são destacados os elementos constituintes dos mesmos, na busca e reconstrução dos sentidos que o texto possui.

Moraes e Galiuzzi (2011, p. 18) destacam a que “[...] a unitarização ou desconstrução dos textos permitem perceber os limites dos textos em diferentes pormenores, ainda que se saiba que um limite final e absoluto nunca é atingido”. Nesse sentido, o próprio pesquisador determina até que ponto fragmentará seus textos, na busca de unidades de significado cada vez mais amplas. Desse modo, as respostas dadas aos questionários foram lidas atentamente, na busca de excertos significativos dentre os quais foram retiradas unidades de significado.

A ATD é constituída, primordialmente pelo “*corpus*”, formado por produções textuais. Tais produções podem ter sido elaboradas particularmente para a pesquisa ou podem

ser documentos já existentes. (MORAES; GALLIAZI, 2011). Neste estudo, serão utilizadas as produções textuais, ou seja, a resposta dada aos pré e pós questionários respondidos pelos participantes da pesquisa.

A etapa de categorização pressupõe a construção de relações entre as unidades de base, combinando-as e classificando-as para que haja a compreensão dos elementos do texto, formando as categorias. Nesse processo, foram comparadas as unidades de significado definidas no início do processo com o intuito de agrupar elementos semelhantes. Estes conjuntos, com elementos similares, formaram as categorias emergentes. Assim, após definidas e nomeadas as categorias emergentes, foi elaborado o metatexto. O metatexto, produto final da análise textual discursiva, propiciou a análise do material.

2.5 INTERVENÇÕES PEDAGÓGICAS DO PESQUISADOR

Com o intuito de oportunizar aos participantes desta pesquisa momentos de reflexão e aprofundamento de suas compreensões acerca da discalculia, um curso de extensão foi pensado, elaborado e planejado. O curso recebeu o seguinte título: Dificuldades e Transtornos de Aprendizagem em Matemática: Acalculia e discalculia.

A partir disso, constituiu-se um grupo com quatro professoras – Dra. Isabel Cristina Machado de Lara (orientadora desta pesquisa); Me. Letícia da Silva Pimentel (egressa deste curso de Pós-Graduação); Lanúzia Almeida Brum Ávila (mestranda deste Programa); Ana Lúcia Purper Thiele (esta pesquisadora) – que realizaram reuniões para discutir o plano de ensino do curso.

Os tópicos eleitos para o desenvolvimento do curso foram: Contribuições da Neurociência para a aprendizagem; dificuldades, distúrbios e transtornos presentes na aprendizagem da Matemática; testes padronizados existentes; possíveis intervenções psicopedagógicas. Para visualizar melhor tais conteúdos, elaborou-se o Quadro 1.

Quadro 1 - Intervenções realizadas pelo pesquisador

Data/ Duração	Intervenção	Objetivo
Data: 21/05/2016 3h	Contribuições da Neurociência para a aprendizagem Mestranda Ana Lúcia Purper Thiele	Conhecer e entender o processo de aprendizagem
Data: 21/05/2016 3h	Dificuldades, distúrbios e transtornos de aprendizagem da Matemática Dra. Isabel Cristina Machado de Lara	Conhecer as dificuldades, distúrbios e transtornos de Aprendizagem na Matemática
Data: 28/05/2016 3h	Conhecendo testes padronizados Mestre Letícia da Silva Pimentel	Conhecer os testes padronizados para a identificação de sinais de discalculia
Data: 28/05/2016 3h	Possíveis intervenções psicopedagógicas Mestranda Lanúzia Almeida Brum Ávila	Conhecer as possíveis estratégias psicopedagógicas reabilitadoras para discalculia

Fonte: elaborado pela autora

Em relação ao tópico *Contribuições da Neurociência para a aprendizagem*, nesse foram abordadas questões relativas à contribuição da neurociência para a aprendizagem, desenvolvimento e funcionamento cerebral, condução das informações ao cérebro, aspectos relativos aos cuidados necessários na gestação para o desenvolvimento cerebral, atenção, memória, motivação e aprendizagem.

Quanto ao tópico *Dificuldades, distúrbios e transtornos de aprendizagem da Matemática*, foram enfatizadas as causas das dificuldades de aprendizagem, dos distúrbios e dos transtornos, bem como características de cada um. Já sobre os possíveis testes padronizados, foram elencados os tipos de discalculia e os testes existentes que permitem complementar o diagnóstico.

No último encontro, o foco foi nas intervenções psicopedagógicas, quando os professores participantes puderam conhecer, manusear e analisar jogos que podem auxiliar na reabilitação de habilidades matemáticas envolvidas na discalculia.

3 NEUROCIÊNCIAS

A neuropsicologia possui como principal objetivo estudar as relações existentes entre o cérebro e o comportamento humano. O conhecimento advindo dessa área busca compreender como os comportamentos complexos são produzidos nas diferentes áreas cerebrais, visto que dificuldades em áreas do sistema nervoso central podem causar disfunções e prejudicar o processo de aprendizagem.

3.1 CONSIDERAÇÕES HISTÓRICAS SOBRE A NEUROCIÊNCIA

Hardiman e Denckla (2009) referem-se à Neuroeducação como um novo campo multidisciplinar de conhecimento. Os autores enfatizam que os educadores devem levar em consideração o conhecimento advindo dessa área para o êxito dos planejamentos e práticas educacionais que proporcionam o desenvolvimento da aprendizagem.

Nessa perspectiva, Rodrigues e Ciasca (2010) apontam que diferentes áreas de conhecimento tem se interessado pelo estudo do sistema nervoso. Entre essas áreas se destacam a Medicina, a Psicologia, a Biologia e a Psiquiatria. A interdisciplinaridade entre tais áreas vem favorecendo a compreensão do cérebro e sua relação com o comportamento humano, favorecendo a criação de uma nova área do conhecimento, as Neurociências. (RODRIGUES; CIASCA, 2010).

Relvas (2012, p. 27) define a Neurociência como “[...] um conjunto de disciplinas que permeiam os estudos do sistema nervoso e originou-se das bases cerebrais da mente humana”. A Neurociência aborda o funcionamento do cérebro humano e seus processos de ensino e aprendizagem. Vários campos de estudo abrangem esse domínio, em especial a Anatomia, Biologia, Neurologia, Psicologia e Psiquiatria. De acordo com Relvas (2012), a Neurociência aborda o desenvolvimento químico, funcional e estrutural do Sistema Nervoso Central (SNC) com o objetivo de compreender o estudante de forma mais integral no que diz respeito às dimensões biológicas, psicológicas, afetivas e sociais.

Nessa mesma perspectiva, Cosenza e Guerra (2011) se referem à educação como um processo que tem como objetivo a aprendizagem, onde propriedades estruturais e funcionais do cérebro estão implicadas. Os autores se referem a todos os educadores incluindo professores, pais, coordenadores como “[...] agentes das mudanças neurobiológicas que levam à aprendizagem, reconhecendo o cérebro como órgão da aprendizagem” (COSENZA; GUERRA, 2011, p. 142).

Compreender o funcionamento do cérebro pode contribuir para que a aprendizagem ocorra de forma mais eficiente, estabelecendo um diálogo entre Neurociência e Educação. Sendo assim, ao conhecer e estudar o funcionamento do SNC e do cérebro, os educadores podem repensar suas práticas pedagógicas e fundamentá-las para qualificar o desempenho dos estudantes, possibilitando intervenções de forma mais adequada nos processos de ensino e aprendizagem e contribuindo para o avanço do desempenho de estudantes (COSENZA; GUERRA, 2011).

Para Bastos e Alves (2013), a neurociência cognitiva é uma subdivisão da neurociência, e tem por objetivo estudar os processos cognitivos mais complexos como as funções mentais superiores as quais “[...] envolvem o pensamento e suas complexas relações com as estruturas da linguagem, a aprendizagem e as influências do mundo exterior, mediando o desenvolvimento sócio-cultural no processo histórico do indivíduo”. (BASTOS; ALVES, 2013 p. 42).

Dessa forma, a neurociência cognitiva vem se consolidando com um novo campo multidisciplinar de conhecimento tanto na área da pesquisa quanto na área da docência. O objetivo da neurociência cognitiva é discutir como são adquiridas as funções mentais superiores e como ocorrem os processos de aprendizagem, linguagem e comportamento. Assim, busca cooperar com o entendimento dos processos de aprendizagem e desenvolvimento cognitivo do ser humano.

Na perspectiva de Rodrigues e Ciasca (2010), a palavra neurociência é nova, mas existem registros pré-históricos que compreendem o interesse de nossos ancestrais pelo encéfalo. A prática da trepanação, realizada em torno de 7.000 anos atrás, consistia em fazer orifícios em crânios de pessoas vivas com o objetivo de curar dores de cabeça, transtornos mentais e permitir a saída de maus espíritos. Tais práticas demonstram o interesse pelo funcionamento do cérebro desde os primórdios.

Na Grécia antiga, estudiosos eruditos perceberam a relação existente entre a estrutura cerebral e funções específicas. Dessa percepção surgiu a hipótese de que o cérebro seria o órgão das sensações. O médico grego Hipócrates (469-379 a.C.) produziu a teoria de que o cérebro seria um órgão relacionado às sensações e à sede da inteligência. Tal teoria não foi facilmente aceita, sendo um dos seus opositores o filósofo Aristóteles. Para Aristóteles, o centro do intelecto era o coração, ao passo que o cérebro funcionaria como um radiador, cuja função era a de esfriar o sangue e o coração (RODRIGUES; CIASCA, 2010).

Galeno (130-200 d. C.) distinguiu partes do sistema nervoso por meio de dissecação de animais: o cérebro, com consistência mais macia; o cerebelo, de consistência mais dura; os

ventrículos; locais onde existiam fluídos. Desses experimentos, Galeno concluiu que para a formação de memórias, as sensações deveriam ser impressas na parte macia, denominada cérebro. Os movimentos seriam gerados pela passagem de fluídos nos nervos e produzidos no cerebelo.

Rodrigues e Ciasca (2010) ressaltam que o filósofo e matemático René Descartes (1596-1650) afirmou que o homem possuía intelecto e alma. Para Descartes, o comportamento humano, que se assemelhava ao dos animais, possuía os mesmos mecanismos cerebrais. No entanto, as capacidades intelectuais, exclusivamente humanas, encontravam-se na mente, uma entidade espiritual que possuía contato com a glândula pineal localizada no cérebro. Esse contato resultaria no recebimento de informações, sensações e comandos dos movimentos, fazendo com que no final do século XVIII o cérebro já tivesse sido dissecado e fossem identificados os giros, sulcos e lobos cerebrais (RODRIGUES; CIASCA, 2010).

No que diz respeito a Neuropsicologia, Cagnin (2010) aponta que essa se tornou mais abrangente a partir do séc. XX. De acordo com a autora, Hebb (1949) utilizou inicialmente esse termo para referir-se a uma área de estudo científico que englobou o interesse de neurologistas e psicólogos pelo funcionamento cerebral. No entanto, o desenvolvimento mais acelerado da Neuropsicologia cognitiva tem seu início em estudos de pesquisadores do século XIX. Desse modo, foram sendo construídas as bases para abordagens e métodos atuais de estudo do cérebro. (CAGNIN, 2010).

De acordo com Haase e Júlio-Costa (2016), a interdisciplinaridade na área da neurociência possui profundas raízes históricas. A partir do século XIX, o método anátomo-clínico, utilizado na Neurologia, passou a ser também aplicado na Neuropsicologia. Os autores evidenciam que o método anátomo-clínico tem suas bases na observação de determinadas áreas cerebrais lesionadas e as relações dessas com alterações ou mudanças de comportamento e aprendizagem. Segundo os autores, “[...] evidências de que diferentes processos psicológicos são implementados por distintos sistemas neurais [...]” (HAASE; JÚLIO-COSTA, 2016, s/p.) podem ser considerados um indício quanto aos componentes do cérebro.

A partir da década de 1960, a análise de pacientes com funções cerebrais comprometidas e preservadas passaram a ser estudadas na perspectiva de modelos cognitivos, os quais se estabelecem como ligação entre manifestações do comportamento e a base neural dos mesmos. O cérebro é o mais importante órgão da aprendizagem, e pode sofrer influência de aspectos genéticos e ambientais no processo de maturação de suas estruturas. As redes

funcionais ou conexões neuronais formam-se desde a concepção continuado seu desenvolvimento ao longo da vida.

Conforme a ABC (2011), de acordo com a neurobiologia, a estrutura cerebral possui seu desenvolvimento mais acentuado nos primeiros anos de vida. Assim, o volume, a maturação cerebral e a sinaptogênese ocorre de forma mais acelerada nos primeiros anos de desenvolvimento de uma criança, período onde o desenvolvimento dos processos de aprendizagem ocorre mais facilmente. (ABC, 2011, p. 4).

De acordo com Rodrigues e Ciasca (2010), já em 1800 o médico alemão Franz Joseph Gall (1757-1828) desenvolveu a frenologia, primeiros estudos sobre a localização das funções mentais no cérebro. Essa teoria recebeu crédito no século XX, pois introduziu a ideia de que o cérebro e a mente possuem áreas específicas relacionadas a determinadas funções. Surge, assim, o mapa frenológico, que indicaria a localização de diferentes faculdades do cérebro.

Gall (1757 – 1828) procurou compreender a correlação de formações cranianas em relação ao desempenho de determinadas faculdades cerebrais e comportamentos. Segundo o autor, o cérebro era formado por 35 regiões, as quais englobavam faculdades intelectuais e comportamentos emocionais. Desenvolvimentos mais acentuados em algumas dessas áreas resultavam em proeminências cerebrais, que por sua vez indicariam diferenças individuais (RODRIGUES; CIASCA, 2010). Marie-Jean Pierre, ao se opor à frenologia de Gall, conclui, por meio da teoria do Campo Agregado, que não existiam regiões cerebrais únicas relativas a comportamentos específicos, mas que as funções mentais são resultantes do funcionamento de todas as regiões do cérebro.

O método anátomo-clínico desenvolvido na Medicina trouxe contribuições para a Neuropsicologia. Conforme Haase e Júlio-Costa (2016), a Neuropsicologia nasceu da descoberta do método anátomo-clínico, utilizado na área da Neuropsicologia. Esse método, que pode ser aplicado com sucesso em casos de transtornos e déficits psicológicos. Esse método “[...] constitui o cerne definitivo da Neuropsicologia”. (HAASE; JÚLIO-COSTA, 2016). Segundo os autores, o método é fundamentado na observação de relações sistemáticas entre determinadas localizações lesionais e certas alterações do comportamento e cognição. (HAASE; JÚLIO-COSTA, 2016).

Ainda segundo Haase e Júlio-Costa (2016, s/p), o método anátomo-clínico é um procedimento capaz de caracterizar o sistema cognitivo:

Evidências de que diferentes processos psicológicos são implementados por distintos sistemas neurais, constituem um indício precioso quanto aos componentes da mente humana (Shallice, 1988). A segregabilidade das funções preservadas e

comprometidas após uma lesão cerebral focal constitui um fundamento inestimável também, sobre o qual se assentam os esforços de reabilitação, quer sejam restitutivos ou compensatórios.

Rodrigues e Ciasca (2010) destacam que Carl Wernick (1848-1905) utilizou o método anátomo-clínico para descrever um tipo de afasia, a afasia de condução, cujos sintomas são dificuldades na nomeação e repetição de palavras, concluindo que nem todos os déficits de linguagem provém de danos na área de Broca, mas que lesões na região posterior esquerda do giro temporal superior do cérebro resultam em déficits na compreensão da linguagem - afasia de Wernick, contribuindo para a compreensão dos mecanismos neurais e dos processos mentais superiores.

Lev Semenovich Vygotsky (1896 -1934) e Alexander Romanovich Luria (1902-1977) trouxeram importantes contribuições à neurociência cognitiva ao dedicarem-se ao estudo dos processos de desenvolvimento dos seres humanos e os mecanismos cerebrais implicados nos processos de pensamento, linguagem, comportamento e aprendizagem.

De acordo com Bastos e Alves (2013) a tese social desenvolvida por Vygotsky baseia-se na filogênese e ontogênese. A filogênese refere-se à história da evolução da espécie humana, onde fatores ambientais exercem influência na adaptação dos seres humanos ao meio. É a memória genética da espécie, onde mutações são incorporadas ao DNA. A ontogênese dedica-se ao estudo da história de desenvolvimento pessoal e individual de cada ser humano. A sociogênese tem em conta que o desenvolvimento do pensamento do homem é resultado de uma complexa articulação entre os dois planos, no qual a aprendizagem possui uma relação de dependência mútua com o desenvolvimento, que vem antes da aprendizagem. Dessa forma, as relações e interações sociais exercem influência no desenvolvimento cognitivo e nas funções mentais superiores (BASTOS; ALVES, 2013).

Para Ferreira (2009) as relações entre desenvolvimento e aprendizagem propostas na teoria de Vygotsky servem de base para a Neurociência no que tange a formação de redes neurais e plasticidade cerebral. Segundo a autora “[...] quanto mais aprendemos, mais redes formamos e mais neurônios teremos para propiciar plasticidade cerebral” (FERREIRA, 2009, p. 56-57).

Em se tratando dos estudos de Luria (2006), este contribui de forma significativa com o desenvolvimento da Neurociência. Sua abordagem aponta que o processo da linguagem possui três unidades funcionais que se comunicam. A Unidade Funcional I implica a ativação reticular, com a função de regular o sono e a vigília. O estado de alerta é necessário para que a aprendizagem ocorra. Já a Unidade Funcional II é formada pelos lobos temporais, lobos

parietais e lobos occipitais com suas respectivas habilidades: auditiva, cinetésica e táteis. Estas áreas possuem a tarefa de receber, processar e armazenar as informações que chegam do meio ambiente. A Unidade Funcional III é executada pelos lobos frontais e constitui a mais importante na formação da atividade consciente, tendo o papel de: programação de ações e regulação do comportamento; julgamento moral e linguagem.

De acordo com a ABC (2011), O conhecimento neurocientífico cresceu muito nos últimos anos, principalmente com a chamada *Década do cérebro*, proposta pelo Congresso dos Estados Unidos - EUA de 1990 a 1999. O estudo de pacientes com lesões cerebrais foi por muito tempo a única opção para o estudo do cérebro. As observações baseavam-se na verificação das lesões cerebrais e a relação com déficits motores ou cognitivos ocasionados. Atualmente, o desenvolvimento de investigações sobre o funcionamento cerebral é realizado por meio de equipamentos tecnológicos de neuroimagem, que realizam investigações do funcionamento cerebral de forma não invasiva. A tomografia por emissão de pósitrons e também a ressonância magnética funcional, realizadas durante as tarefas e a exposição de diferentes estímulos realizados pelo paciente, por exemplo, são exames que investigam o funcionamento cerebral.

Ainda segundo ABC (2011), diferentes técnicas de imagem cerebral, vem sendo utilizadas para estudos do funcionamento cerebral e o esclarecimento dessas funções. A ressonância magnética funcional permite a construção de imagens detalhadas do cérebro, bem como a observação do aumento de atividade neuronal durante a realização de uma tarefa ou ação. As técnicas da medicina nuclear PET ou SPECT (Single Photon Emission Computed Tomography) são utilizadas para avaliar alterações metabólicas, demonstrando a atuação de receptores ou neurotransmissores nos terminais pré-sinápticos. Ademais, tais técnicas, além de colaborarem com a compreensão dos mecanismos bioquímicos cerebrais, possibilitam a avaliação de medicações ou terapias de intervenção no caso de dificuldades de aprendizagem ou distúrbios de desenvolvimento.

Na perspectiva de Cosenza e Guerra (2011 p. 141), “[...] aprendemos quando somos capazes de exibir, de expressar novos comportamentos que nos permitem transformar nossa prática e o mundo em que vivemos [...]”. Os comportamentos são produtos da atividade cerebral, de matérias provenientes das percepções, ações, sensações, emoções, pensamentos e ideias. As funções mentais superiores, provém da atividade e funcionamento do cérebro. Assim a aprendizagem e os novos comportamentos expressos são, também, produtos do cérebro. O processo de aprendizagem, permeado pelas estratégias pedagógicas com o objetivo

de que os estudantes se desenvolvam, pode suscitar processos como a neuroplasticidade, promovendo a atividade cerebral de quem aprende (CONSENZA; GUERRA, 2011).

Na perspectiva de Haase e Júlio-Costa (2015, s/p), a neurociência cognitiva dispõe de modelos neurocognitivos que possibilitam esclarecer a aquisição de habilidades escolares. Tais modelos permitem: “[...] a) incentivar habilidades cognitivas precursoras na educação infantil, b) detectar precocemente crianças com dificuldades de aprendizagem, c) ensinar de modo efetivo a maioria dos alunos [...]”. (HAASE; JÚLIO-COSTA, 2015 s/p).

3.2 NEUROCIÊNCIA E APRENDIZAGEM

O interesse pelo diálogo entre a neurociência e a educação vem alcançando cada vez mais o interesse de estudiosos e educadores. Nesse diálogo, essas duas áreas podem se beneficiar, contribuindo para o estabelecimento de um perfil de habilidades dos estudantes que não apresentam dificuldades e colaborando na elucidação dos mecanismos de aprendizagem em estudantes que apresentam dificuldades.

Nesse sentido, Cosenza e Guerra (2011, p. 141) afirmam que a educação tem por objetivo o desenvolvimento de novos comportamentos e conhecimentos, processo mediado pela aprendizagem. A aprendizagem é expressa por meio de novos comportamentos que possibilitam alterar nossa prática no mundo em que vivemos, possibilitando a nossa realização como sujeitos pertencentes a sociedade. Tais comportamentos são oriundos do sistema nervoso e do cérebro. As percepções, sensações, emoções, pensamentos, ideias e decisões, enfim, nossas funções mentais, estão associadas ao cérebro em funcionamento (CONSENZA; GUERRA, 2011).

Existe, na literatura, variadas definições sobre aprendizagem. Porém, a Neurociência possui uma visão direcionada ao desenvolvimento biológico e neurológico. Nesse sentido a aprendizagem deve ser definida como tal. De acordo com Lima, Mello, Massoni e Ciasca (2006 p.186):

A aprendizagem é uma mudança no comportamento resultante da experiência ou prática e depende da interação entre fatores individuais e ambientais. De acordo com Vygotsky, Luria e Leontiev o aprendizado é um aspecto necessário e universal para o desenvolvimento das funções psicológicas culturalmente organizadas e particularmente humanas.

Além disso, Rotta, Ohlweiler e Riesgo (2006) destacam que a aprendizagem é um processo que resulta em modificações estruturais e funcionais permanentes no Sistema

Nervoso Central, que se traduz em plasticidade. Os autores ressaltam que a base da aprendizagem, se encontra em “[...] modificações estruturais e funcionais do neurônio e suas conexões”. (Rotta, et. al, 2006). Cada nova aprendizagem representa uma das fases da memória, que é a aquisição de novos conhecimentos. Para que a aprendizagem ocorra de forma adequada é necessário que as suas bases sejam observadas, sejam elas: desenvolvimento neurobiológico normal, ambiente e estimulação adequada (ROTTA et. al, 2006).

Nessa mesma perspectiva, Consenza e Guerra (2011) afirmam que existe uma correlação biológica entre a aprendizagem e a mudança de comportamento. Essa correlação é expressa pela formação e consolidação de redes sinápticas entre as células nervosas. A aprendizagem se consolida pela passagem de informações ao longo das sinapses, processo que envolve mecanismos bioquímicos, ou seja, a liberação de neurotransmissores em maior quantidade na membrana pós-sináptica, reforçando ligações já existentes ou formando novas ligações, o que caracteriza o processo de aprendizagem (CONSENZA; GUERRA, 2011).

3.3 FUNÇÕES CEREBRAIS

Cozensa e Guerra (2011) enfatizam que o sistema nervoso central é responsável pela comunicação dos seres vivos com o mundo externo. O cérebro é a parte mais importante deste sistema, tendo a função de coordenar as funções internas do organismo, recebendo, organizando e distribuindo informações que determinam nossas ações. É por meio do cérebro que tomamos consciência dos estímulos que chegam aos nossos sentidos.

De acordo com os estudos de Spitzer (2007), o cérebro pesa, aproximadamente, 1,4kg, representando em torno de 2% do peso do corpo. Conforme o autor, o cérebro humano possui em torno de cem bilhões de neurônios que se ligam a outros dez mil neurônios, formando as cadeias neuronais. Cerca de 20% da energia do corpo é consumida pelo cérebro, que é formado por dois hemisférios com cadeias neuronais opostas no sistema nervoso: o lado esquerdo do cérebro controla o lado direito do corpo; o lado direito controla o lado esquerdo do corpo.

A formação cerebral ocorre, na perspectiva de Consenza e Guerra (2011), no período da gestação. Essa etapa é fundamental para o desenvolvimento de todo o sistema nervoso para que possam ser estabelecidas as funções que cada estrutura irá desempenhar. Vale destacar que os “[...] erros ocorridos nessa fase, por problemas genéticos ou ambientais, poderão ter

como consequência distúrbios ou incapacidades para toda a vida”. (COSENZA; GUERRA, 2011 p. 32).

Katz e Rubin (2000) afirmam que o cérebro possui importantes divisões de suas partes, cada uma exercendo uma função específica. O cerebelo possui a função de organizar as informações que chegam ao córtex cerebral, coordenar movimentos e os processos de memória, desempenhando também um papel importante para o equilíbrio. O hipocampo possui a função de consolidar memórias, enquanto o tronco cerebral regula os processos motores e sensoriais do organismo.

Áreas diferenciadas podem ser percebidas no córtex cerebral, com funções e limites definidos de forma relativa. Existem, entre essas áreas, diferenças de espessura e também da quantidade de fibras nervosas. Assim, determinadas regiões cerebrais estão mais ligadas a certas funções, o que pode ser percebido nos centros encarregados da visão, audição, tato, olfato e gustação.

Segundo Katz e Rubin (2000 p. 27):

O córtex é a parte do cérebro responsável pelas faculdades de memória, linguagem e pensamento abstrato. O hipocampo coordena o recebimento de informações sensoriais que vem do córtex, organizando-as em memórias. Os circuitos do córtex e hipocampo são projetados para formar vínculos (ou associações) entre as diferentes representações sensoriais do mesmo objeto, evento ou comportamento.

O processamento das informações captadas pelos sentidos abrange diferentes regiões do córtex cerebral. Porém, o processamento da integração dessas informações entre dois sentidos diferentes é realizado por outras regiões do córtex, interligadas por filamentos delgados chamados axônios; cada axônio possui um centésimo de espessura, se comparado a um fio de cabelo. Os axônios se estendem das células nervosas e conduzem impulsos elétricos de uma parte do cérebro para outra”. (KATZ; RUBIN, 2000). Assim, o córtex cerebral processa informações similares e diferentes, como tato e olfato e visão e audição, permitindo as associações.

Além do córtex cerebral, o hipocampo cumpre atividade importante no estabelecimento de associações. De acordo com Katz e Rubin (2000, p. 26), as associações são conexões realizadas pelo cérebro “[...] representações de eventos, pessoas e lugares que se formam quando o cérebro decide ligar diferentes tipos de informações, sobretudo se a ligação pode ser útil no futuro.”. As associações são geradas a partir das informações recebidas pelos cinco sentidos, podendo também ter seu princípio em fatores emocionais ou sociais. Se algum estímulo proporciona informações de um sentido ao mesmo tempo e a mais, como por

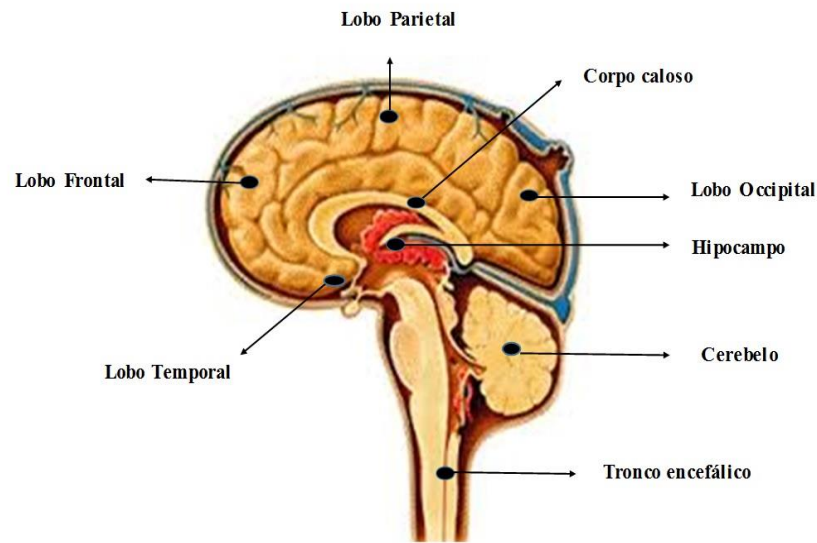
exemplo, o cheiro e o gosto de um alimento, essas informações são ligadas de forma quase automática. Como pode ser evidenciado, as associações são a essência do processo de aprendizagem dos seres humanos, pois tudo que aprendemos e lembramos fundamenta-se na capacidade de “recuperar associações, pois depois de formadas estas conservam-se no cérebro e são convertidas em memórias de longa duração. As memórias de longa duração podem ser acessadas pela experiência do estímulo original (KATZ; RUBIN, 2000).

Como o cérebro humano não dispõe de condições para armazenar todas as informações que a ele chegam, o hipocampo determina quais informações são relevantes para ser armazenadas na memória de longo prazo, podendo recuperar essas informações quando necessário (KATZ; RUBIN, 2000). A decisão em armazenar ou não uma memória é baseada em dois fatores: significado emocional que perpassa a informação e a relação com algo já aprendido.

Katz e Rubin (2000) ainda apontam que o córtex cerebral possui profundos sulcos e dobras, e também, uma camada de células que envolve o núcleo do cérebro, sendo constituído por uma quantidade muito grande de células nervosas, denominadas neurônios. Os bilhões de neurônios que formam o córtex cerebral são organizados em um sistema complexo dividido em unidades funcionais ou regiões denominadas lobos. Os lobos, ou hemisférios, são responsáveis pelas funções nervosas superiores, que dizem respeito à linguagem, memória, raciocínio crítico e planejamento.

Na Figura 1 é possível identificar áreas específicas do cérebro envolvidas na aprendizagem. O córtex cerebral possui várias áreas com funções e limites diferenciados, cada uma com uma função específica para a aprendizagem.

Figura 1 - Constituição do cérebro humano



Fonte: retirada do site: <http://institutobiologico.com/psyconoterapia.htm>

Na perspectiva de Cosenza e Guerra (2011, p. 15): “A porção externa do cérebro é constituída por uma camada de substância cinzenta conhecida como córtex cerebral [...]”. O córtex cerebral é constituído por bilhões de neurônios, os quais se organizam em circuitos encarregados das funções nervosas superiores tais como: linguagem, memória, planejamento de ações, pensamento crítico. O córtex cerebral pode ser subdividido em grandes regiões, que recebem o nome que equivale aos ossos do crânio que a protegem. Dessa forma, cada hemisfério cerebral divide-se em lobo frontal, lobo parietal, lobo occipital e lobo temporal. Cada uma dessas áreas é responsável pela percepção de determinadas sensações. Assim, os lobos possuem um desempenho preponderante para a realização e coordenação das funções cerebrais em rede, desempenhando atividades específicas e interligadas com o objetivo de processar os diversos estímulos que chegam ao cérebro (CONSENZA; GUERRA, 2011).

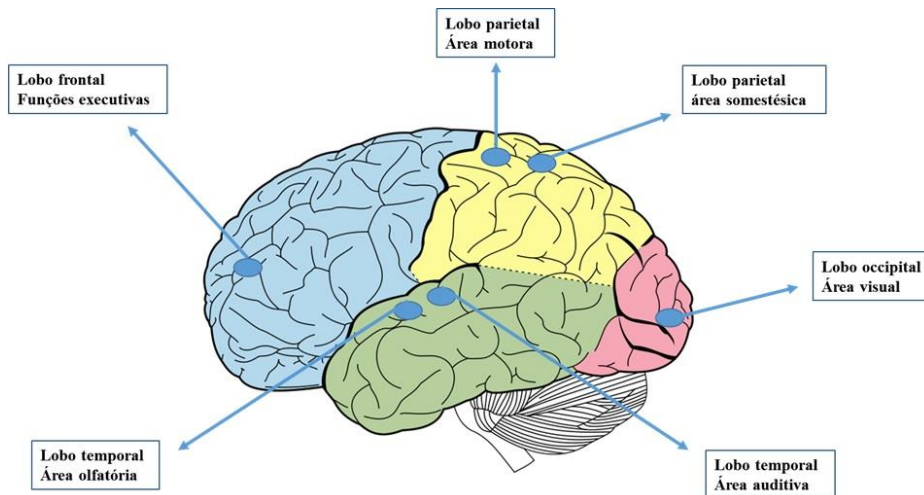
O lobo frontal é responsável pelas funções executivas: programação de ações, planejamento, tomada de decisões, linguagem e julgamento. Os lobos temporais, parietais e occipitais possuem, respectivamente, especificidades relativas à audição, habilidades cinestésicas e visuais. A área temporo-parietal está localizada entre a área parietal e temporal, e possui a função de receber informações de todas as áreas cerebrais e integrá-las. Cosenza e Guerra (2011, p. 24) ressaltam que a área temporo-parietal

[...]permite o aparecimento de funções mais complexas. No hemisfério esquerdo, por exemplo, a região terciária temporo-parietal está geralmente associada ao processamento da linguagem, enquanto no hemisfério direito ela é importante para a

percepção do espaço e sua manipulação. Portanto as áreas corticais são nitidamente assimétricas em relação à sua função.

A Figura 2 apresenta o córtex cerebral dividido em áreas denominadas lobos cerebrais, com suas funções específicas.

Figura 2 - Lobos cerebrais e funções específicas



Fonte: retirada do site: <http://www.comportar.com/reprogramacao-cerebro-pnl/>

Os neurônios são células especializadas na recepção e transmissão de informações que chegam ao cérebro por meio de impulsos nervosos. Possuímos em torno de 100 bilhões de neurônios, cada qual com um prolongamento neural chamado axônio. Durante a evolução dos animais, os neurônios passam a receber e conduzir informações, sofrendo, ao longo desse processo, mudanças na sua organização e formando cadeias neuronais cada vez mais complexas (CONSENZA; GUERRA, 2011). Assim sendo:

Um neurônio pode disparar impulsos seguidamente, dezenas de vezes por segundo. Mas a informação, para ser transmitida para uma outra célula, depende de uma estrutura que ocorre geralmente nas porções finais do prolongamento neuronal que leva o nome de axônio. Esses locais onde ocorre a passagem da informação entre as células, são denominadas sinapses, e a comunicação é feita pela liberação de uma substância química, um neurotransmissor. (COSENZA; GUERRA, 2011, p. 130)

A partir dos apontamentos dos autores, os axônios são concebidos como prolongamentos que emitem informações em forma de sinais elétricos para outros neurônios.

O prolongamento dos axônios sobre os quais a informação é colocada é denominado dendrito. A transferência de informações do axônio para os dendritos é feita pelos neurotransmissores, substâncias químicas que conectam vários neurônios. Alguns receptores são inibitórios, outros excitatórios (CONSENZA; GUERRA, 2011).

A maioria dos axônios é envolto por uma bainha de mielina, células auxiliares que possibilitam aos mesmos conduzir as informações mais rapidamente. As fibras mielinizadas são formadas por substâncias gordurosas, em grande parte, denominadas substância branca (CONSENZA; GUERRA, 2011).

Dessa forma, Cosenza e Guerra (2011, p. 13) a comunicação entre dois ou mais neurônios por meio de um neurotransmissor é denominada sinapse. Os autores definem as sinapses como “[...] locais que regulam a passagem de informações no sistema nervoso [...], onde é liberada uma substância química denominada neurotransmissor”. Assim o neurotransmissor exerce uma ação na membrana de outra célula, estimulando ou inibindo a passagem de impulsos nervosos. O equilíbrio do trabalho cerebral é um fenômeno físico que tem estreita ligação com o funcionamento neuronal equilibrado, funcionamento que proporciona boas condições de aprendizagem. Quando estudantes recebem estímulos adequados, os neurônios apresentam um funcionamento normal, recebendo e transmitindo informações ativamente.

De acordo com a ABC (2011), um grupo de neurônios descobertos e nomeados há dez anos recebe o nome de neurônios em espelho. Este sistema neuronal vem sido descrito com *Humam Mirror Neuron System* (HMNS). Esses neurônios refletem as ações observadas em outros seres humanos ao interagir ou observar comportamentos, possibilitando que representações mentais dessas ações, sensações e emoções sejam elaboradas pelo cérebro.

Segundo a ABC (2011 p. 51), a “[...] observação de ações causa no observador ativação automática do mesmo mecanismo neural disparado pela ação executante [...], permitindo a “[...] compreensão da ação de forma mais direta”.

Ainda de acordo com a ABC (2011 p. 51):

Essa interação é entendida como base para o aprendizado. A observação de ações realizadas por outros e reproduzidas internamente produz resposta dos sistemas neurais motor e de linguagem de maneira integrada, e envolve racionalização e concepção imaginativa menos intensa para a realização do ato. Assim, este sistema poderia estar relacionado à capacidade de integração de estímulos no contexto de aprendizado.

Vale ressaltar que Haase e Júlio-Costa (2015, s/p) destacam a análise de Tomasello e Cols (1993) sobre a intencionalidade como forma de aprendizagem cultural, onde a imitação

constitui-se como forma de aprendizagem “[...] na qual a intencionalidade flui do aprendiz para o modelo. O aprendiz precisa identificar as relações meio-fim do comportamento emitido pelo modelo para que a aprendizagem ocorra”. Os autores consideram, assim, a imitação uma forma elaborada de aprendizagem, mas que exige muito do aprendiz “[...] na medida que este necessita de habilidades de inferências e reciprocidade na interação social.” (HAASE; JÚLIO-COSTA, 2015 s/p).

3.4 NEUROPLASTICIDADE E APRENDIZAGEM

Segundo Cosenza e Guerra (2011) as primeiras fases de desenvolvimento do sistema nervoso central são importantes para que as funções que serão desempenhadas futuramente pelas estruturas cerebrais se estabeleçam: “[...] erros ocorridos nessa fase, problemas genéticos ou ambientais, poderão ter como consequência distúrbios ou incapacidades para toda a vida.” (COSENZA; GUERRA, 2011, p. 32).

Ao nascer, a criança já tem vários circuitos cerebrais desenvolvidos, e na medida em que esta interage com o ambiente e for estimulada, novas ligações sinápticas permitirão o surgimento de capacidades funcionais. De acordo com Cosenza e Guerra (2011), o peso do cérebro do bebê ao nascer é de mais ou menos 400g, peso esse que será duplicado ao final do primeiro ano de vida, ocasionado pela formação de novas ligações sinápticas, tendo em vista que novas células nervosas não se desenvolvem neste período. Assim, uma das características principais do sistema nervoso é a sua plasticidade (CONSENZA; GUERRA,2011).

De acordo com a ABC (2011, p. 48):

A neuroplasticidade é a adaptação funcional/estrutural que minimiza ou reverte os efeitos das alterações estruturais (lesionais) ou funcionais do sistema nervoso e que também permite a aquisição do conhecimento. Este processo envolve a (1) reparação (2) reorganização ou rearranjo estrutural, a (3) sinaptogênese reativa como o denominado “brotamento” dos terminais axônicos e (4) a neurogênese. Paralelamente a este processo de reorganização morfofuncional, ocorrem modificações nas sinapses químicas, por períodos curtos ou longos (plasticidade sináptica) para o qual concorrem modificações moleculares intraneuronais e processos extrínsecos (ambientais) que também podem modificar a funcionalidade neuronal.

O cérebro apresenta grande plasticidade nos primeiros anos de vida, plasticidade que se propaga até a adolescência. O cérebro de um adulto possui plasticidade nervosa durante toda a vida, mantendo a capacidade de aprendizagem, porém diminuída em relação a cérebros mais jovens (ABC, 2011).

Vale ressaltar que, na perspectiva de Cosenza e Guerra (2011, p. 36), uma característica considerada importante do cérebro é a sua plasticidade, “[...] a plasticidade é a sua capacidade de fazer e desfazer ligações entre os neurônios como consequência das interações constantes com o ambiente [...]”. Assim, aprendizagem e treinamento podem possibilitar que novas sinapses ocorram. Conforme Cosenza e Guerra (2011 p. 36) “O treino e a aprendizagem podem levar à criação de novas sinapses e à facilitação da informação dentro de um circuito nervoso”, pois promove modificações nos circuitos motores e cognitivos. Assim, a aprendizagem ocorre pela facilitação da passagem de informações ao longo das sinapses, consolidando a ligação entre células nervosas. (CONZENZA E GUERRA, 2011).

De acordo com a ABC (2011, p. 49): “Embora a macroestrutura do encéfalo seja relativamente constante, a complexa microestrutura pode ser significativamente modelada pelo ambiente antes do nascimento, durante o desenvolvimento do indivíduo e mesmo durante toda a sua vida”. Assim, a plasticidade cerebral que acontece durante o processo de aquisição de algum conhecimento pode instigar outras modificações na rede neural envolvida com esse aprendizado.

É importante ressaltar que Jacobs, Schall e Schenibel (1993), ao estudarem a área de Wernicke envolvida na compreensão da linguagem e provindas de cérebro de indivíduos que receberam maior educação formal, em comparação com cérebros de baixo nível educacional, observaram maior densidade de dendritos em relação aos primeiros (ABC, 2011). Tais achados corroboram a importância do ambiente para o desenvolvimento cerebral, a aquisição de conhecimento e ao desenvolvimento de habilidades e comportamento.

3.5 MEMÓRIA E APRENDIZAGEM

Aprendizado e memória possuem uma intercomunicação, onde cada informação ou experiência, para que seja aprendida, necessita da codificação do cérebro. A aprendizagem significa que algo se modificou na rede neural.

Segundo Izquierdo (2002, p. 9, grifos do autor):

Memória é a aquisição, formação, conservação e a evocação de informações. A aquisição é também chamada de aprendizagem: só se “grava” aquilo que foi aprendido. A evocação é também chamada de recordação, lembrança, recuperação. Só lembramos aquilo que gravamos, aquilo que foi aprendido.

Na mesma perspectiva Riesgo (2006) enfatiza que a relação entre aprendizado e memória é conhecida desde os estudos de Pavlov, caracterizando-se pela classificação entre informações consolidadas e novas. De acordo com os aspectos mencionados o autor afirma que: “Quando chega uma informação ao SNC e ela é “antiga” e conhecida, ela gera uma lembrança. Mas quando chega uma informação “nova” e desconhecida, ela gera uma mudança: isso é aprendizado”. (RIESGO, 2006 p. 270).

Na perspectiva de Izquierdo (2002), no que diz respeito a formação de memórias, a personalidade de cada indivíduo é constituída pelo conjunto dessas memórias, e que não existem memórias idênticas, nem mesmo em seres clonados. A aquisição de novas memórias refere-se a uma nova aprendizagem, a evocação é uma recordação ou lembrança. Dessa forma, só lembramos o que gravamos na memória de longa duração, isto é, o que foi realmente aprendido. Assim, nos tornamos o que recordamos, não podemos fazer o que não sabemos, nem comunicar o desconhecido. O acervo de memórias de um indivíduo torna-o único, não existindo dois seres humanos similares. (IZQUIERDO, 2002).

Analogamente, Riesgo (2006) ressalta que possuímos um conjunto de memórias, algumas mais simples e outras mais complexas. Essas memórias podem ser visuais, auditivas, somestésicas, cinestésicas, olfativas, emocionais e complexas. A primeira fase da memória, relativa à recepção de estímulos novos do ambiente equivale à primeira etapa do processo mnemônico. Conforme Riesgo (2006, p. 267), “[...] essa é a definição neurobiológica de aprendizagem”.

Já Izquierdo (2002) enfatiza que somos também o que esquecemos, devido a atividade de esquecimento cerebral, na qual o cérebro seleciona más lembranças, humilhações e situações indelicadas, guardando-as seletivamente no inconsciente e dificultando o acesso a estas por meio dos esquecimentos voluntários. Para o autor, o nosso passado, as nossas memórias e até mesmo os nossos esquecimentos nos dizem quem somos e nos projetam para o futuro. Assim, a personalidade ou forma de ser de cada indivíduo é o conjunto de suas memórias. Cada ser humano ou animal é diferente pelo seu conjunto de memórias, pois lembra-se de coisas exclusivas que não podem ser lembradas por outros seres (IZQUIERDO, 2002).

Riesgo (2006 p. 267) destaca que para dar conta do aprendizado é preciso utilizar a capacidade da memória ao máximo, de forma que “[...] chegue perto do limite de praticamente todo espaço mnemônico à disposição, para o bom desempenho de cada atividade.”. Para o autor, o esquecimento de informações é necessário para que os próximos eventos possam ser registrados. Além disso, a memória humana possui os mesmos

mecanismos dos demais mamíferos quanto às áreas nervosas envolvidas e mecanismos moleculares, porém são diferentes quanto ao conteúdo. Os seres humanos dispõem da linguagem para adquirir, codificar, guardar ou evocar memórias (RIESGO, 2006).

Nesse sentido Izquierdo (2002) enfatiza que as memórias são realizadas pelos neurônios e retidas em redes neurais, bem como são evocadas por essas mesmas redes. As emoções, o estado de ânimo e o nível de consciência são os principais reguladores da aquisição, formação e evocação de memórias. Os neurotransmissores envolvidos com o processo de formação de memórias é o glutamato-GABA. Alguns receptores são inibitórios, dificultando os processos de memórias e aprendizagem, outros excitatórios, os quais facilitam para que esse processo ocorra (IZQUIERDO, 2002).

Além disso, Izquierdo (2002) refere-se a tipos específicos de memória de acordo com suas funções: a memória de trabalho ou memória imediata; as memórias de longa duração. A memória de trabalho caracteriza-se por ser breve e fugaz, conservando a informação na consciência somente o tempo necessário para ser utilizada. Possui uma função gerenciadora ao estabelecer o contato dos indivíduos com a realidade, determinando quais informações deverão ser consolidadas e repassadas à memórias de longa duração (IZQUIERDO, 2002).

A memória de trabalho é um “sistema gerenciador central” (IZQUIERDO, 2002). Este sistema proporciona que a informação seja mantida até que entre, ou não, para a memória de longa duração. Além disso, determina, no momento em que a informação é recebida, se esta é nova e se possui utilidade. Ao receber a informação, a memória de trabalho gerencia e determina se as informações são úteis, gerando novos registros por meio do acesso às memórias pré-existentes no indivíduo (IZQUIERDO, 2002).

Já a memória de longa duração armazena o conhecimento por um tempo maior em comparação com a memória de trabalho, possibilitando o acesso às informações arquivadas por dias, semanas ou mesmo anos. A consolidação é o processo no qual as informações são arquivadas pela memória de longa duração. De acordo com Izquierdo (2002), o hipocampo e a amígdala participam dos mecanismos de seleção das informações que serão armazenadas. Uma lesão no lóbulo temporal dessas estruturas cerebrais, impediria que novas memórias fossem adquiridas mesmo que as memórias preexistentes não fossem perdidas (IZQUIERDO, 2002).

Izquierdo (2002, p. 92) destaca que existe uma grande variedade de memórias tornando-se claro que “[...] a capacidade de adquirir, armazenar e evocar informações é inerente a muitas áreas cerebrais, e não é função exclusiva de nenhuma delas.”. No entanto, algumas estruturas cerebrais tais como: hipocampo, amígdala e suas conexões com o

hipotálamo e o tálamo, norteiam a gravação e a evocação das memórias. Essas estruturas, compõem um “sistema modulador”, e contribuem na decisão do sistema nervoso sobre as experiências que devem ser gravadas ou evocadas. Desse modo, de acordo com o autor “[...] O hipocampo e a amígdala agem de forma interligada recordando informações provenientes dos sistemas sensoriais [...]” e projetam tais informações ao tálamo, que as envia ao córtex cerebral (IZQUIERDO, 2002).

Além disso, é importante salientar que Rotta et. al, (2006) abordam as diferenças entre memória de curta e longa duração. Assim, uma das tarefas da memória de trabalho ou operacional é detectar informações novas que chegam ao SNC. Conforme os autores, sua ação é breve e fugaz “[...] basicamente elétrica e instantânea, desaparecendo em alguns segundos [...]” (ROTTA ET AL., 2006 p. 273), mas que pode ser considerada uma das mais importantes memórias, pois gerencia todas as outras.

Haase e Júlio-Costa (2015), consideram que a capacidade de processamento de informações na memória de trabalho é limitada. A resolução de situações-problema complexas e pouco estruturadas pode sobrecarregar a memória de trabalho de estudantes, levando a um processo de atenção dividida entre a busca de soluções e a aprendizagem, com maior prejuízo da aprendizagem.

De acordo com Izquierdo (2002) a memória pessoal e coletiva pode sofrer deformações, pois incorpora, muitas vezes, fatos irreais, e descarta o que não interessa. Nesse processo, memórias que não interessam são descartadas e incorporadas mentiras e variações que enriquecem as memórias. Assim, existe um processo de tradução entre a realidade das experiências e a memória respectiva e a evocação destas, denominado prestidigitação. Esse processo exige a reativação das redes sinápticas, as quais permitem fantasiar e reorganizar as informações codificadas na memória. Assim, a realidade é convertida em um complexo código de sinais elétricos e bioquímicos, a evocação dessas informações reverte esses sinais e, em cada tradução, ocorrem perdas que podem modificar as memórias evocadas. Para Izquierdo (2002), traduzir não é só verter a outro código, mas transformar.

Izquierdo (2002) ainda faz uma classificação das memórias pelo seu conteúdo, separando-as em declarativas ou procedurais. As memórias declarativas são subdivididas em episódicas e são semânticas - relativas ao conhecimento geral, consideradas explícitas e adquiridas com intervenção da consciência. As episódicas são autobiográficas e por meio delas as pessoas lembram-se dos eventos dos quais participam (IZQUIERDO, 2002).

Nessa perspectiva, para que a aprendizagem ocorra, é necessário que o que ouvimos ou experimentamos seja consolidado e armazenado na memória de longa duração. Esse

conhecimento consolidado pode ser evocado quando necessário. Caso exista alguma falha nos processos de aquisição, consolidação ou evocação de memórias, a aquisição de conhecimentos pode ser prejudicada.

Do ponto de vista fisiológico, de acordo com o tempo de armazenamento, a memória pode ser dividida em operacional ou memória de curta duração, que funciona através de estímulos bioquímicos, e a de longo prazo, cuja consolidação se dá por meio da reorganização neuronal (BADDELEY, 2014). Para o autor, o conteúdo retido na memória operacional deve ser utilizado imediatamente para não ser transformado ou descartado. Este tipo de memória está relacionado a produção e compreensão da linguagem, aprendizagem e raciocínio lógico.

Para transformar a informação, retida temporariamente, em memória de longo prazo, é necessário promover um deslocamento dos estímulos para regiões encefálicas mais profundas. O hipocampo é a principal estrutura responsável pela organização e passagem da informação da memória operacional para as memórias de longo prazo.

A habilidade atencional, possui especial importância para a formação de memórias. De acordo com Luria (1991) a atenção é definida como “a seleção de informação necessária, ao asseguramento dos programas seletivos de ação e a manutenção de um controle permanente sobre elas”.

Ligada com a percepção, o processo de atenção assume importância acentuada no registro inicial das informações, uma vez que a eficiência no processamento depende da seleção da informação que será processada (e eventualmente aprendida). Neste sentido, a novidade ou saliência dos estímulos são características que auxiliam a focalização do estímulo (CONSENZA E GUERRA, 2011).

Desde o ponto de vista educacional, a “novidade” surtirá efeito atencional se a sua representação estiver ao alcance dos estudantes e for compatível com os seus conhecimentos prévios. Esta condição é indispensável para favorecer a identificação, representação e posterior registro da informação apresentada (CONSENZA E GUERRA, 2011).

A respeito da atenção, Davidoff (2001) a considera como sendo uma abertura seletiva necessária para que haja percepção. A autora destaca duas posturas de estudiosos sobre o assunto: uma que considera a atenção como selecionador de informações que faz parte do processo de percepção, enquanto outro grupo, afirma que o indivíduo focaliza o que deseja perceber de forma ativa.

Para Vygotsky (1987), durante o processo de desenvolvimento, a atenção passa de automática para dirigida de acordo com a influência dos símbolos provenientes do meio cultural. No mesmo sentido, Cosenza e Guerra (2011) ressaltam que a atenção pode ser

automática ou reflexa quando promovida por estímulos intensos, súbitos, em movimento ou contrastantes com o fundo.

Luria (1981) destaca dois fatores que identificam o caráter seletivo da atenção, por um lado as estruturas que captam os estímulos externos que chegam ao indivíduo e do outro, as chamadas estruturas do campo interno. Dessa forma, tão importante quanto a função seletiva é a função inibitória da atenção, que consiste no bloqueio ou eliminação de informações irrelevantes para a tarefa em curso. Esta função inibitória se torna necessária para a compreensão dos processos de aprendizagem, uma vez que evita o consumo desnecessário de recursos disponíveis para o processamento de informações relevantes. Dessa forma, atenção e memória são elementos integrados em que um é dependente do outro para a seleção dos estímulos que serão retidos e memorizados.

3.6 CONTRIBUIÇÕES DA NEUROCIÊNCIA PARA O ENSINO E APRENDIZAGEM DA MATEMÁTICA

De acordo com Ferreira e Hasse (2009), a neurociência avançou no que diz respeito à pesquisas que revelam o funcionamento cerebral, proporcionando, aos docentes, a compreensão do modo como fatores biológicos, psicológicos e sociais possuem implicações para em diversas áreas de conhecimento, entre elas, a matemática. No que diz respeito à matemática, e tomando como fundamento as ideias dos autores, existem as seguintes habilidades aritméticas básicas: capacidade de estimação; cálculo aproximativo; contagem; princípios aritméticos; entre outros. Tais desenvolvimentos se apoiam em uma interação formal e informal com o ambiente, incitando um processo contínuo de aquisição de habilidades matemáticas consideradas primárias, que permitem o desenvolvimento de habilidades secundárias, sejam elas: notação arábica; transcodificação (representação de números por palavras); fatos aritméticos; algoritmos; resolução de problemas.

Para Ferreira e Hasse (2009 p. 17):

A matemática é uma disciplina cuja aprendizagem se fundamenta em um árduo processo de automatização dos desenvolvimentos conceituais através de um extenso programa de exercícios. As habilidades matemáticas somente se consolidam quando o indivíduo desenvolve uma intuição para as mesmas, ou seja, quando elas se transformam, pelo exercício continuado em uma espécie de segunda natureza.

Nessa perspectiva, a linearidade ou sequencialidade das habilidades matemáticas apoia-se em desenvolvimentos prévios que garantem os conhecimentos futuros. Sendo assim, princípios básicos da aritmética são alicerçados em contagem e representações primitivas de quantidade. Já a notação arábica apoia-se no domínio de habilidades verbais, e habilidades relativas à composição e representações espaciais se apoiam no valor posicional de algarismo (HASSE; FERREIRA, 2009). Dessa forma, a interação da criança com o contexto evoca o desenvolvimento complexo e progressivo das habilidades primárias básicas para as habilidades secundárias, as quais exigem uma pedagogia explícita, com abordagem de conteúdos organizados do mais simples ao mais complexo, proporcionando a automatização das habilidades matemáticas (HASSE; FERREIRA, 2009).

Hasse e Ferreira (2009, p.15) enfatizam que a Educação Matemática “[...] pode se beneficiar de um diagnóstico neuropsicológico da fase de desenvolvimento e do perfil de habilidades, dificuldades e estilo cognitivo do aprendiz”, possibilitando a organização do ensino de forma sequencial, do mais simples ao mais complexo. Assim, as habilidades matemáticas precisam de tempo e prática para ser incorporadas e amadurecidas, e a exigência dessas deve ocorrer de acordo com o amadurecimento cerebral do estudante.

Para García (1998), é importante que o professor conheça os processos de desenvolvimento das habilidades necessárias aos estudantes de forma que estes tenham êxito na aprendizagem da matemática e possam identificar com maior clareza as dificuldades de aprendizagem. Algumas condições são necessárias para que estudantes tenham sucesso na aritmética. García (1998) apresenta esses requisitos com base nas ideias de Piaget e Inhelder¹. Assim, elaborou-se o Quadro 2 para apresentar uma síntese desses requisitos.

Quadro2 - Síntese dos requisitos para o êxito aritmético

Entre 3 e 6 anos (idade infantil):	Entre 6 e 12 anos (primária):	Entre 12 – 16 anos (secundária):
<ul style="list-style-type: none"> • Compreender os conceitos de igual e diferente; • Ordenar objetos de acordo com tamanho, forma e cor; • Entender os conceitos de grande, pequeno, longo e curto; menos que e mais que. • Identificar e reconhecer os numerais do 0 ao 9; • Realizar contagem até 10. 	<ul style="list-style-type: none"> • Realizar contagem e agrupamento de objetos de 10 em 10; • Compreender o sistema numeral do 0 ao 99; • Entender a noção de meios e quartos; • Resolver cálculos de soma e subtração usando o reagrupamento; • Iniciar o domínio de habilidades com mapas; • Efetuar cálculos aritméticos básicos. 	<p>* Desenvolver a capacidade de utilizar os números no cotidiano;</p> <p>Estimar custos;</p> <p>Realizar a leitura de gráficos e mapas, compreendendo as direções;</p> <p>Compreender as noções de probabilidade.</p>

Fonte: elaborado pela autora com base em García (1998).

Ao identificar algumas dificuldades o professor necessita realizar intervenções para que o estudante tenha êxito no avanço das habilidades matemáticas. Silva e Santos (2011 s/p) evidenciam a relação entre a memória operacional ou de curta duração com o desenvolvimento das habilidades aritméticas, afirmando que crianças com dificuldades na aprendizagem na Matemática demonstram “déficits na memória operacional, mais especificamente no esboço visuoespacial e no executivo central, mecanismos responsáveis por passar as informações para a memória de longo prazo”.

De acordo com Haase (2010), déficits na memória operacional e nas funções executivas podem ocasionar dificuldades no processo de aquisição das habilidades matemáticas, afetando a capacidade de representar e manipular mentalmente informações numéricas e dificultando o resgate de informações necessárias para a realização de tarefas matemáticas na memória de longa duração. Assim, estudantes discalculicos apresentam dificuldades quanto à realização de tarefas com rapidez e precisão.

Para Haase (2010), na aprendizagem da Matemática, em particular, o treino e a repetição tornam-se importantes, pois a prática leva à automatização dos fatos básicos e processos matemáticos, consolidando os novos conhecimentos como memórias de longa duração. Os conceitos matemáticos, além de compreendidos, precisam ser memorizados por meio do treino e de atividades diferenciadas.

4 DIFICULDADES, DISTÚRBIOS OU TRANSTORNOS

Aprender é uma necessidade do ser humano para que esse possa se desenvolver e assumir plenamente seu papel na sociedade. Drouet (1996) destaca algumas condições internas e externas ao indivíduo como fundamentais para que a aprendizagem ocorra, que devem ser consideradas durante o processo de escolarização: saúde física e mental, motivação, domínio de conhecimentos anteriores ou pré-requisitos, maturação, inteligência, concentração ou atenção e memória.

Se algumas dessas funções estiverem comprometidas, estudantes podem apresentar um desempenho abaixo do esperado na aquisição conhecimentos relativos à leitura, escrita e cálculo em relação à sua idade ou série. Lima, Mello, Massoni e Ciasca (2006, p. 186) referem-se à aprendizagem como:

A aprendizagem é uma mudança no comportamento resultante da experiência ou prática e depende da interação entre fatores individuais e ambientais. De acordo com Vygostky, Luria e Leontiev, o aprendizado é um aspecto necessário e universal para o desenvolvimento das funções psicológicas culturalmente organizadas e particularmente humanas.

Muitos pesquisadores e teóricos apresentam preocupações com as dificuldades de aprendizagem, distúrbios e transtornos, os quais são apresentados na literatura de forma ampla, porém divergentes entre si.

Na perspectiva de Lara (2004, p.137), por exemplo, “[...] se as dificuldades de aprendizagem existem, é porque também existem condições de possibilidade para que isso ocorra [...]”. Assim, alguns estudantes podem enfrentar dificuldades para entender os conceitos matemáticos em razão de serem ensinados por meio da repetição mecânica, ou do ensino inadequado dos conteúdos.

Lima et al. (2006, p. 186) caracterizam as dificuldades de aprendizagem como “[...] uma falha no processo de aquisição e/ou desenvolvimento das habilidades escolares” classificando-as em dois grupos: Dificuldades Escolares (DE), constituídas por problemas de origem e de ordem pedagógica; e Distúrbios de Aprendizagem (DA) os quais possuem suas origens em disfunções no SNC.

Dessa forma, Lima et al. (2006) ressaltam que as dificuldades de aprendizagem têm suas origens em fatores externos aos estudantes, e os distúrbios e transtornos em fatores internos. As dificuldades de aprendizagem atingem cerca de 15% a 20% de crianças em idade escolar, e podem envolver fatores relacionados à escola, à família e à criança, podendo ser

definidas como dificuldades “de percurso” causadas pela inadequação de condições necessárias à aprendizagem do estudante.” (LIMA et al., 2006, p. 186).

Nessa mesma perspectiva, Relvas (2012) ressalta que as dificuldades de aprendizagem são alterações expressivas no processo de desenvolvimento do ser humano, e podem afetar a linguagem, a leitura, a escrita, o raciocínio matemático e as habilidades sociais. Alguns desses fatores podem estar relacionados à metodologia utilizada pelos professores, às condições físicas e ao espaço escolar, bem como à fatores emocionais ou afetivos.

Segundo Rotta, Bridi Filho e Bridi (2016) a aprendizagem está ligada a importância do aprender em nossa cultura e à necessidade de cumprir com êxito tal ação. Assim, a obrigatoriedade da escolarização, na atualidade, vincula-se à necessidade do desenvolvimento de um saber sistematizado, explicitado por habilidades na leitura, escrita e no cálculo. Tal compreensão possibilitou, também, um olhar mais direcionado aos processos de aprendizagem e às dificuldades decorrentes no mesmo.

De acordo com Rotta et al., (2006), historicamente, o termo dificuldades de aprendizagem foi utilizado a partir da década de 1960, proposto por Samuel Kirk (1904 - 1996) no livro *Educação da Criança Excepcional*. O termo foi popularizado na conferência intitulada *Conference on Exploration into Problems of the Perceptually Handicapped Child*, onde foi destacada a expressão *learning disabilities (L.D.)* Para referir-se a uma discrepância entre a capacidade de aprender do estudante e o seu real nível de desenvolvimento escolar.

Para Kirk (1962, p. 263) as dificuldades de aprendizagem constituem-se como:

[...] um atraso, desordem ou imaturidade num ou mais processos da linguagem falada, da leitura, da ortografia, da caligrafia ou da aritmética, resultantes de uma possível disfunção cerebral e/ou distúrbios de comportamento e não dependentes de uma deficiência mental, de uma privação sensorial, de uma privação cultural ou de um conjunto de fatores pedagógicos.

Inicialmente, a definição de Kirk (1962) faz referência às dificuldades de aprendizagem como sendo resultado de possíveis dificuldades no processamento cerebral ou distúrbios de comportamento. No entanto, o termo utilizado pelo autor suscitou definições posteriores, algumas utilizadas até hoje, as quais possuem importantes elementos para a identificação de estudantes com dificuldades de aprendizagem. Para os estudiosos do tema, a definição não estava completa, possuindo carências ao identificar e diferenciar as dificuldades de aprendizagens de fatores orgânicos que dificultam a aprendizagem.

Posterior a Kirk, Bateman (1965, p. 220) refere-se às dificuldades de aprendizagem como:

Uma criança com dificuldades de aprendizagem é aquela que manifesta uma discrepância educacional significativa entre o seu potencial intelectual estimado e o seu nível atual de realização, relacionada com as desordens básicas dos processos de aprendizagem que podem ser ou não acompanhadas por disfunção do sistema nervoso central, e que não são causadas por deficiência mental generalizada, por privação educacional ou cultural, perturbação emocional severa ou perda sensorial.

Ao definir as dificuldades de aprendizagem, Bateman (1965) envolveu três importantes elementos que as caracterizam. Esses elementos dizem respeito à discrepância, irrelevância de existir disfunção do sistema nervoso central e exclusão. O elemento discrepância enfatiza a diferença entre o resultado final da aprendizagem e o esperado pela capacidade cognitiva do estudante. Quanto à irrelevância dos aspectos ligados ao sistema nervoso central, indica que as deficiências sensoriais, mentais, emocionais e sócio-culturais, até mesmo as oportunidades escolares diferenciadas que devem ser excluídas do diagnóstico, caracterizando o critério de exclusão.

Em 1968, Kirk, ao presidir o *Advisory Committee on Handicapped Children* (NAHC) elaborou uma nova definição para dificuldade de aprendizagem. Como Bateman (1965), Kirk (1962) fazia referência ao fator exclusão incluindo a este as perturbações emocionais. Essas definições exerceram influência nos estudiosos sobre o tema, porém ainda existia a necessidade de clarear aspectos referentes à identificação, critérios de diagnóstico e intervenções em estudantes com dificuldades de aprendizagem.

Fletcher et al. (2009, p. 18) propõem que a ideia de Kirk, descreve um grupo de estudantes que demonstram “[...] habilidades sensoriais intactas, inteligência adequada, ausência de dificuldades emocionais que interfiram na aprendizagem e uma oportunidade adequada para aprender. Assim o baixo desempenho é inesperado”. Além disso, os autores destacam elementos diferenciados que devem envolver a identificação das dificuldades de aprendizagem:

(1) uma resposta inadequada à instrução apropriada; (2) baixo desempenho em leitura e/ou expressão escrita; e (3) evidências de que outros fatores (p. ex., transtornos sensoriais, retardo mental, proficiência limitada na língua de instrução, instrução inadequada) não sejam a principal causa do baixo desempenho. (FLETCHER et. Al., 2009, p. 19)

Rotta, Bridi Filho e Bridi (2016) destacam que de 1960 até os dias atuais, importantes revisões têm sido realizadas sobre esse tema, envolvendo os aspectos conceituais e classificatórios das dificuldades de aprendizagem. Inicialmente as definições de dificuldades de aprendizagem possuíam um enfoque fortemente organicista. O intuito era estabelecer critérios para distinguir estudantes com deficiências sensoriais e atrasos mentais das

dificuldades de aprendizagem escolares, oriundas de problemas extrínsecos as estudantes. Nessa perspectiva, uma das principais características das dificuldades de aprendizagem escolar é a de ser pedagógica. Alguns atrasos na aquisição do conhecimento escolar podem ser resultados da falta de interesse, alteração emocional ou inadequação metodológica. Porém, os distúrbios de aprendizagem possuem alguns fatores de risco que possibilitam o surgimento de dificuldades de aprendizagem: fatores genéticos, alterações ocorridas na gravidez e no parto, problemas familiares, psicossociais ou pedagógicos.

Nessa perspectiva, Fletcher et al. (2009, p. 19) destacam elementos diferenciados que devem envolver a identificação das dificuldades de aprendizagem:

(1) uma resposta inadequada à instrução apropriada; (2) baixo desempenho em leitura e/ou expressão escrita; e (3) evidências de que outros fatores (p. ex., transtornos sensoriais, retardo mental, proficiência limitada na língua de instrução, instrução inadequada) não sejam a principal causa do baixo desempenho.

Entretanto, existem outros elementos causadores de dificuldades de aprendizagem. A definição mais utilizada e aceita atualmente para distúrbio de aprendizagem é exposta pelo *National Joint Committee for Learning Disabilities* (Cômite Nacional de Dificuldades de Aprendizagem), instituída em 1981, para o qual:

Distúrbios de aprendizagem é um termo genérico que se refere a um grupo heterogêneo de alterações manifestas por dificuldades significativas na aquisição e uso da audição, fala, leitura, escrita, raciocínio ou habilidades matemáticas. Estas alterações são intrínsecas ao indivíduo e presumivelmente devidas à disfunção do sistema nervoso central. Apesar de um distúrbio de aprendizagem poder ocorrer concomitantemente com outras desfavoráveis (por exemplo, diferenças culturais, instrução inadequada, fatores psicológicos), não é resultado direto dessas condições ou influências. (COLLARES; MOYSÉS 1992, p. 32).

Desse modo, a referência a expressão “alterações intrínsecas” caracteriza o distúrbio como tendo sua fonte encontrada internamente ao estudante que é afetado. Para caracterizar o distúrbio é necessário que exista a suspeita de alguma disfunção orgânica para a causa das dificuldades apresentadas.

Na mesma perspectiva, Relvas (2012, p. 24) afirma que: “Muitas causas dos distúrbios de aprendizagem e alterações de comportamento nem sempre são evidentes”. Essas alterações podem estar relacionadas a falhas intrínsecas, ao modo como o estudante processa e interpreta as informações do meio evidenciando “[...] inadequação da integração sensorial no cérebro da criança, causando dificuldades na aprendizagem escolar, podendo acontecer em crianças antes brilhante e com convivência familiar ótima” (RELVAS, 2012, p. 24). Desse modo, quando as dificuldades de aprendizagem na Matemática se tornam persistentes e não são causadas pelo

ensino inadequado dos conteúdos nem por déficits intelectuais ou dificuldades emocionais, a causa dessa dificuldade pode ser uma disfunção no sistema nervoso central, ocasionando problemas na aquisição das habilidades matemáticas (RELVAS, 2012).

O Código Internacional de Doenças (CID 10) – Classificação Estatística Internacional de Doenças e Problemas relacionados à saúde –, classifica os transtornos de aprendizagem como:

[...] transtornos nos quais os padrões normais de aquisição de habilidades são perturbados desde os estágios iniciais do desenvolvimento. Eles não são simplesmente uma consequência de uma falta de oportunidade de aprender nem são decorrentes de qualquer forma de traumatismo ou de doença cerebral adquirida. Ao contrário, pensa-se que os transtornos originam-se de anormalidades no processo cognitivo, que derivam em grande parte de algum tipo de disfunção biológica. (CID – 10,1992, p. 236).

De acordo com Haase (2010), o transtorno sucede em decorrência de uma disfunção no cérebro, que provoca perturbação na aquisição de conhecimentos devido a uma falha na entrada do estímulo, que pode também comprometer a atenção e memória de trabalho. (HAASE, 2010). Os transtornos e distúrbios são de origem interna ao sujeito e tem o potencial de comprometer o comportamento e aprendizagem, afetando a autoestima e a capacidade de relacionamento do estudante com seus pares.

Assim, problemas mais específicos na aprendizagem centrados no estudante são considerados distúrbios ou transtornos, diferenciando-se de dificuldades de aprendizagem escolares que se caracterizam por problemas pedagógicos ou sociais. O diagnóstico precoce constitui-se numa ferramenta importante para a superação do problema e deve ser realizado por uma equipe multidisciplinar, composta por médicos, psicólogos, fonoaudiólogos e psicopedagogos. Ohlweiler (2006) refere-se a três tipos de transtornos: leitura, matemática e expressão escrita. Tais transtornos podem prejudicar significativamente o rendimento escolar e a rotina diária do indivíduo.

4.1 HABILIDADES MATEMÁTICAS E DISCALCULIA

O desenvolvimento das habilidades matemáticas inicia muito cedo. De acordo Rican (1964 p.367), as habilidades matemáticas caracterizam-se por “[...] qualities which are a condition for the successful study and performance in mathematics”², ou como habilidade de

² Tradução: “[...] qualidades que serão uma condição para o estudo e o desempenho bem-sucedido em matemática” (RICAN, 1964, p. 367).

“[...] to comprehend the nature of the mathematical (and similar) problems, methods and verifications; to learn, memorize, and reproduce them; to combine [...]”³, possibilitando a resolução de problemas matemáticos.

Em seus estudos Kosci (1974, p. 47) ressalta que existe um grande número de trabalhos com o objetivo de investigar as predisposições neurológicas especiais ou aptidões para a Matemática destacando: “[...] When special centers in the brain are damaged, disorders in the field of mathematical abilities result. These areas are therefore considered to be the anatomico-physiological bases of these abilities.”⁴

Na perspectiva de Rotta et al. (2006, p. 197) “[...] a representação interna para quantidades numéricas se desenvolve no primeiro ano de vida, servindo de base, mais tarde, para a aquisição de habilidades para o aprendizado dos símbolos numéricos e realização de cálculos”. Anteriormente a tais estudos, Wynn (1992, apud Haase; Ferreira, 2009) demonstrou que crianças em torno de cinco meses de idade conseguem realizar cálculos simples de adição e subtração de modo não simbólico. Tais trabalhos, explicitando a capacidade que bebês de seis meses possuem para discriminar quantidades, indicam que as habilidades aritméticas podem ter uma base inata.

Cozensa e Guerra (2010, p. 109) ressaltam que o cérebro “[...] o cérebro humano tem características programadas geneticamente que o habilitam a lidar com os números. Para isso, ele é capaz de processar, muito precocemente, o conceito de quantidade.” Dessa forma, bebês com poucos meses, tem capacidade de distinguir pequenas quantidades e pode também, realizar cálculos simples.

Feigenson, Dehaene e Spelke (2004 apud Silva; Santos, 2011), observaram que existe uma capacidade inata para a compreensão de habilidades matemáticas. Tais habilidades incluem um entendimento implícito de numerosidade, ordinalidade, contagem e aritmética.

Nos anos pré-escolares, existe uma capacidade gradual e inata para a compreensão de número, ordem, contagem e aritmética simples. Essas habilidades são consideradas primárias e desenvolvem-se paralelamente à linguagem. Conforme a Academia Brasileira de Ciências (ABC, 2011), “[...] dificuldades de linguagem são associadas às de processamento matemático e de lógica.”

³ Tradução: “[...] compreender a natureza de problemas matemáticos (e similares), métodos e verificações, para aprender, memorizar, e reproduzi-los; para combiná-los” (RICAN, 1964, p. 367).

⁴ Tradução: “Quando núcleos especiais no cérebro são danificados, resultam distúrbios no campo de habilidades matemáticas. Essas áreas, são portanto, consideradas as bases anátomo-fisiológicas dessas habilidades.” (KOSC, 1964, p. 47).

Conforme Hasse (2010, p. 4), as habilidades primárias “[...] correspondem às intuições primitivas do número e dos princípios aritméticos, as quais são adquiridas de forma espontânea pelas crianças na interação com o mundo físico e social”. A aritmética, segundo o autor, possui uma distinção entre habilidades primárias e secundárias, enfatizando que as aquisições aritméticas são cumulativas, sendo que o desenvolvimento de aprendizagens básicas são fundamentais para que novos conceitos matemáticos sejam aprendidos (HASSE, 2010).

Nessa mesma perspectiva, McCloskey, Caramazza e Basili (1985, apud SILVA; SANTOS, 2011), afirmam que a representação numérica tem base em dois fatores: o processamento numérico e o cálculo. O processamento numérico engloba a compreensão do sistema numérico evidenciando a capacidade de reconhecer a grandeza de um conjunto e representá-lo por meio da forma verbal, escrita e arábica. As propriedades numéricas adquiridas pelo processamento numérico contribuem para o entendimento dos cálculos. Além disso, as habilidades de compreensão e produção numéricas são distintas das habilidades utilizadas na resolução de cálculos. Sendo assim, o processamento numérico engloba dois subcomponentes: a compreensão dos símbolos numéricos e a produção numérica, o que inclui leitura, escrita e contagem de número. Tais habilidades subsidiam a realização dos cálculos. Por outro lado, a cálculo necessita do processamento de símbolos operacionais (+) ou palavras (mais), bem como a recuperação de fatos aritméticos básicos (tabuada) para que seja realizada o procedimento do cálculo (SILVA; SANTOS, 2011).

Dehaene (2001) desenvolveu o conceito de senso numérico apontando que esse possui relação com uma capacidade inata de representação aproximada e simbólica do número, a qual auxiliará a aprendizagem da representação simbólica exata. Essa capacidade de representação, de forma aproximada e analógica, está presente em bebês e em outras espécies de vertebrados, possibilitando a representação da cardinalidade de um conjunto (DEHAENE, 2001).

Dehaene e Cohen (1996) propuseram o modelo do “código triplo” e abordaram os mecanismos cerebrais envolvidos no processamento numérico e nos cálculos, evidenciando que as informações numéricas podem ser acessadas de duas formas: formato verbal (trinta e um, por exemplo) e forma visual ou simbólica (31). A transcodificação consiste em traduzir a informação de um código à outro.

Ao ingressar nos anos iniciais, os estudantes aprendem a representar os números pelo processamento simbólico, ou seja, por palavras, numerais e ideogramas. De acordo com Silva e Santos (2011 s/p), o processamento simbólico “[...] permite a manipulação e comparação de

quantidades precisas”. Essas habilidades da aritmética são consideradas secundárias e representadas pelas invenções culturais, tais como tabuadas de adição e multiplicação, representação numérica e algoritmos de cálculos.

As habilidades secundárias não são aprendidas de forma espontânea. Dessa forma, necessitam intervenções pedagógicas, treino e esforço para serem desenvolvidas e representam a importância do contexto para o sucesso da aprendizagem. Os fatores culturais representados pela linguagem e metodologia podem ter efeitos diversos e, em alguns casos, afetar a aprendizagem (SILVA; SANTOS, 2011).

Haase e Ferreira (2009, p. 14) destacam que habilidades matemáticas primárias em interação com o ambiente formal e informal evocam um processo [...] sequencial de aquisição de habilidades matemáticas sob a influência da instrução formal, de modo a permitir o desenvolvimento das habilidades secundárias.”. A partir do exposto, afirmam que as aquisições matemáticas são cumulativas e baseadas em aquisições prévias, as quais subsidiam conhecimentos posteriores. Tal afirmação corrobora o caráter epigenético para qualquer explicação da aprendizagem matemática. Diante disso, os modelos explicativos de aprendizagem matemática, conforme Haase e Ferreira (2009), devem levar em consideração os fatores genéticos e ambientais.

Haase e Ferreira (2009 p. 14) destacam que a aquisição de conhecimentos matemáticos consiste em “procedimentos de automatização dos desenvolvimentos conceituais” realizado por meio de programas de exercícios. Assim, as habilidades matemáticas somente se estabilizam quando os estudantes desenvolvem a habilidade intuitiva para utilizá-las. Dessa forma, princípios da aritmética se alicerçam nas representações primitivas de quantidade. Luria (1981, p. 301) afirma que “[...] o homem, em sua percepção e ação, sua memória, fala e pensamento, faz uso de um sistema altamente complexo de zonas do córtex cerebral que funcionam em concerto”. Alguma disfunção nessas áreas pode implicar em dificuldades para realizar tarefas que envolvem a Matemática.

Cozensa e Guerra (2011) fazem referência a pesquisas que utilizam técnicas de neuroimagem funcional, visando compreender o funcionamento cerebral ao lidar com números. Muitos resultados foram alcançados, porém, o modelo de código triplo vem sendo mais adotado. Segundo os autores Cozensa e Guerra (2011, p. 112):

[...] os números são processados em três circuitos diferentes, que se relacionam com: 1) a percepção da magnitude (fileira numérica); 2) a representação visual dos símbolos numéricos (algarismos arábicos); 3) a representação verbal dos números (quatro, sete, vinte e um, etc.). Portanto, áreas cerebrais diferentes são ativadas para

a decodificação dos numerais arábicos ou dos números apresentados sob forma verbal.

Os autores evidenciam que o processamento de quantidades e o processamento numérico implicam em circuitos cerebrais diferentes, porém interligados. O processamento de quantidades é realizado no lobo parietal dos dois hemisférios cerebrais, a decodificação dos algarismos arábicos utiliza o córtex occipito-temporal nos dois hemisférios cerebrais e a representação verbal dos algarismos utiliza a região cortical do hemisfério esquerdo envolvendo, também, regiões cerebrais ligadas ao processamento da linguagem com circuitos distintos, porém interligados (COZENZA; GUERRA, 2011).

Nessa mesma perspectiva, Bernardi (2014, p. 24) destaca:

As áreas temporo-parietais, particularmente, estão associadas às atividades aritméticas básicas (tais como quantificação e a numeração) ou à capacidade de fazer cálculos matemáticos. Uma deficiência de maturação em uma dessas áreas poderá ocasionar, por exemplo, uma discalculia numa criança que esteja em fase de construção do seu conhecimento matemático.

Dessa forma, o cérebro é dividido em dois hemisférios que trabalham simultaneamente, sem relação de dominância. Os dois hemisférios cerebrais trabalham para identificar e comparar números, e o hemisfério esquerdo é responsável pelo processamento da linguagem, decodificando e representando verbalmente os números. Cosenza e Guerra (2011) destacam que uma lesão neste hemisfério tem o potencial de afetar a capacidade de cálculo dos sujeitos, sendo preservada a capacidade de conservar os números e quantidades e de realizar estimativas aproximadas.

De acordo com os autores:

As pesquisas em neuroimagem mostram que, quando pessoas comparam números e quantidades, ocorre ativação do lobo parietal bilateralmente, com predomínio do lado direito. Quando elas executam uma multiplicação, a ativação se desloca para o hemisfério esquerdo. A realização de cálculos precisos faz uso, portanto, das áreas relacionadas com a linguagem, enquanto a estimativa aproximada depende de regiões não verbais, que lidam com o processamento espacial e visual. (COZENZA; GUERRA, 2011, p. 113).

Nesse sentido, o hemisfério cerebral esquerdo é responsável pelo cálculo e o hemisfério direito é responsável por realizar estimativas ou aproximações do cálculo exato. Assim, é relevante evidenciar que os cálculos aritméticos exatos dependem de áreas corticais que processam a linguagem. Um estudante com dificuldades na linguagem ou leitura, por exemplo, pode apresentar dificuldades na aprendizagem dos conceitos matemáticos, uma vez que necessita das habilidades da linguagem para se desenvolver.

Haase e Ferreira (2009) enfatizam que as considerações da neurociência cognitiva podem contribuir com a educação matemática. As pesquisas realizadas sobre neurociência cognitiva enfatizam que o desenvolvimento das habilidades matemáticas se caracteriza por:

1) Por uma organização modular porém plástica e interativa com o ambiente das representações pertinentes, 2) por um processo complexo de interação entre influências genéticas e ambientais em múltiplas fases do desenvolvimento e comportando diferentes níveis de controle, 3) pela interação entre representações simbólicas automaticamente ativadas e não-simbólicas que exigem processamento deliberado e controlado, 4) pelo caráter progressivamente cumulativo dos desenvolvimentos e, finalmente, 5) pela necessidade de desenvolver uma automatização ou intuição dos princípios subjacentes a um domínio antes de avançar para o próximo. (HAASE; FERREIRA, 2009, p. 15).

Das considerações oriundas da neurociência cognitiva decorre que o ensino da matemática deve levar em conta a fase de desenvolvimento, habilidades e dificuldades dos estudantes. Outra consideração importante, proposta por Haase e Ferreira (2009), refere-se à organização de estratégias de ensino baseadas em módulos organizados de forma sequencial, onde a transição de um módulo à outro acontece quando as habilidades matemáticas já estão estabilizadas. Essa organização é fundamental para que estudantes alcancem êxito nas suas aprendizagens, e fundamental para crianças com dificuldades de aprendizagem da Matemática.

Butterworth (2005) propõe uma escala de desenvolvimento de habilidades matemáticas descritas no Quadro 3.

Quadro 2 - Escala de desenvolvimento das habilidades matemáticas

Idade	Desenvolvimento de habilidades aritméticas
0; 0	Pode discriminar numerais pequenos (ANTELLE KEATING, 1983)
0; 4	Pode somar e diminuir 1 (WYNN, 1992)
0; 11	Discrimina sequências numerais crescentes e decrescentes (BRANNON, 2002)
2; 0	Começa a aprender a contar palavras em sequência (WYNN, 1992) Pode fazer correspondência um a um em uma tarefa compartilhada (POTTER; LEVY, 1998)
2; 6	Reconhece que palavras numéricas significam mais que um (WYNN, 1990)
3; 0	Conta em voz alta um pequeno número de objetos (WYNN, 1990)
3; 6	Pode somar e subtrair 1 com objetos e palavras numéricas (STARKEY; GELMAN, 1982) Pode usar o princípio cardinal para estabelecer quantidades na cena (GELMAN, 1978)
4; 0	Pode usar os dedos para ajudar a contar (FUSONE KWON, 1992)
5; 0	Pode somar pequenos números sem estar hábil para somar em voz alta (STARKEYE GELMAN, 1982)

5; 6	Compreende comutativamente de adição e conta a partir do maior (CARPENTER, 1982) Pode contar corretamente até 40 (FUSON, 1998)
6; 0	“Conserva” números (PIAGET, 1952)
6; 6	Compreende completaridade de adição e subtração (BRYANT et al., 1999) Pode contar corretamente até 80 (FUSON, 1998)
7; 0	Lembra alguns fatos aritméticos de memória

Fonte: elaborado pela autora (2016).

Dessa forma, espera-se que os estudantes, ao ingressar nos anos iniciais do Ensino Fundamental, conheçam os números, a base decimal do sistema numérico e consigam transcodificar os números de uma representação a outra, por exemplo: cinquenta e cinco, forma verbal; 55, forma arábica.

Conforme Rotta et al. (2006), grande número de estudantes apresenta dificuldades em Matemática, conforme dados do Sistema de Avaliação da Educação Básica (SAEB) e UNESCO. Várias são as causas do mau rendimento em Matemática; dentre esses fatores encontram-se as dificuldades de ordem não neurológica representada por fatores escolares, sociais e a ansiedade ante a aprendizagem da Matemática. Entre os fatores que possuem ordem neurológica, destacam-se a discalculia (ROTTA ET AL., 2006).

Haase (2011) aponta que a discalculia diferencia-se das dificuldades de aprendizagem, caracterizando-se por dificuldades crônicas e persistentes nas habilidades de processamento numérico e de cálculo. Essas dificuldades não ocorrem pela complexidade dos conteúdos, ensino inadequado ou desmotivação, mas por fatores intrínsecos. A discalculia apresenta uma grande relação com a dislexia. Além disso, alguns sintomas da discalculia podem ser percebidos na pré-escola, e são caracterizados pela dificuldade de aprender a contar e utilizar conceitos relativos à estimação de quantidades. Os estudantes podem, ainda, apresentar dificuldades quanto ao conceito de mais e menos, pouco e muito, antes e depois, noções de tempo e espaço. (HAASE, 2011).

Para melhor compreender a discalculia são apresentadas, brevemente, as definições utilizadas pelos pesquisadores e teóricos do assunto, tendo em vista a diversidade de termos relacionados ao assunto. Para Kosci (1974, p. 47) a discalculia caracteriza-se por ser:

Developmental dyscalculia is a structural disorder of mathematical abilities which has its origin in a genetic or congenital disorder of those parts of the brain that are the direct anatomico-physiological substrate of the maturation of the mathematical

abilities adequate to age, without a simultaneous disorder of general mental functions. (KOSC, 1974, p. 192).⁵

Kosc, Bakwin, Cohn e Gerstmann (1974) excluíram de seus conceitos a relação existente entre habilidades mentais gerais e habilidades matemáticas especiais. Assim, a discalculia refere-se, especificamente, a um transtorno da Matemática no qual as habilidades especiais para essa área de conhecimento estão prejudicadas. No entanto, as habilidades mentais gerais, estão preservadas (KOSC, 1974).

De acordo com Kosc (1974), esse transtorno se manifesta pela quantidade de erros advindos na compreensão dos números, habilidades de contagem, habilidades computacionais e solução de problemas verbais. Nessa perspectiva, a discalculia do desenvolvimento é um transtorno de habilidades matemáticas, uma consequência da deficiência hereditária ou congênita da dinâmica de crescimento dos núcleos cerebrais, os quais são o substrato anatômico das habilidades matemáticas. O termo "discalculia do desenvolvimento" só se aplica a uma criança que mostra um nível claramente inferior à média de idade matemática em relação à sua idade mental normal. (KOSC, 1974).

O Manual Diagnóstico e Estatístico de Transtornos Mentais (DSM, 2002) refere-se à discalculia como um transtorno específico de habilidades aritméticas, caracterizando-a como “[...] uma capacidade para a realização de operações aritméticas acentuadamente abaixo da esperada para a idade cronológica, a inteligência medida e a escolaridade do indivíduo”. Desse modo, o transtorno tem o potencial de prejudicar o rendimento escolar e as atividades da vida diária do estudante que necessita de habilidades matemáticas.

Nessa mesma perspectiva, Rotta et al. (2006, p. 202) se referem à discalculia como “[...] uma dificuldade em aprender matemática, com falhas, para adquirir proficiência adequada neste domínio cognitivo, a despeito da inteligência normal, oportunidade escolar, estabilidade emocional e motivação necessária.”.

No Estatuto Nosológico da discalculia do desenvolvimento, Hasse et al. (2011, p. 139) assim a definem:

A DD é uma entidade nosológica pertencente ao grupo dos transtornos específicos da aprendizagem (TEA). Sua definição se baseia em critérios comportamentais e de exclusão, não existindo, ainda, claros marcadores biológicos para o diagnóstico clínico. O transtorno é caracterizado por dificuldades no processamento numérico e em cálculos básicos que prejudicam o rendimento escolar da criança e o seu

⁵ Tradução: Discalculia do desenvolvimento é um transtorno estrutural de habilidades matemáticas, na qual teve suas origens em transtornos genéticos ou congênitos das partes do cérebro que são o substrato anátomo fisiológico direcionado da maturação das capacidades matemáticas adequadas à idade, sem um transtorno simultâneo de funções mentais gerais. (KOSC, 1974, p. 192)

desempenho em atividades de vida diária que requerem manipulação de números. Devem ser excluídos como causa dos déficits na matemática deficiências sensoriais e intelectuais, problemas emocionais e escolarização inadequada.

Kosc (1974) apresentou uma classificação dos seis subtipos de discalculia, enfatizando que essas podem se manifestar com combinações diferentes:

- discalculia verbal: com manifestações em dificuldades em nomear as quantidades matemáticas, os números, os termos, os símbolos e as relações.
- discalculia practognóstica: ou dificuldades para enumerar, comparar, manipular objetos reais ou em imagens, matematicamente.
- discalculia léxica: em relação com dificuldades na leitura de símbolos matemáticos.
- discalculia gráfica em relação com dificuldades na escrita de símbolos matemáticos.
- discalculia ideognóstica: ou dificuldades em fazer operações mentais e na compreensão de conceitos matemáticos.
- discalculia operacional: em relação com dificuldades na execução de operações e cálculos numéricos.

Dessa forma, de acordo com Bernardi (2014) estudantes que demonstram dificuldades de aprendizagem na Matemática podem apresentar carências de mecanismos biológicos e psicológicos necessários ao processamento da aprendizagem. É necessário que o professor esteja atento às dificuldades na trajetória de aprendizagem para identificar um estudante com indícios de discalculia (BERNARDI, 2014).

Os primeiros indícios de discalculia podem ser percebidos pelo professor em sala de aula, pois este é o profissional que acompanha o estudante no seu cotidiano, tendo a possibilidade de identificar, mais cedo, estas dificuldades, minimizando os impactos das mesmas. Para que o professor possa identificar tais indícios, é importante que conheça os sintomas desse transtorno (BERNARDI, 2014).

Bernardi (2014) destaca alguns sintomas de dificuldades na Matemática aos quais os educadores devem estar atentos para reconhecer a discalculia: dificuldade em reconhecer símbolos matemáticos; incapacidade para operar quantidades numéricas; dificuldade em reconhecer sinais de operações; memória insuficiente; dificuldade na leitura dos números; dificuldade em localizar espacialmente a multiplicação e divisão. Além disso, segundo Hasse (2010), outros processos cognitivos estão comprometidos na discalculia: dificuldade na memória de trabalho e na memória de tarefas não-verbais; dificuldades nas habilidades visório-espaciais, psicomotoras e perceptivo táteis.

5 ANÁLISE DAS PERCEPÇÕES PRÉVIAS DOS PROFESSORES ACERCA DA DISCALCULIA

Com o objetivo de analisar as percepções prévias dos professores que participaram do curso de extensão Dificuldades e Transtornos de Aprendizagem em Matemática: Acalculia e Discalculia, este capítulo apresenta uma análise das respostas dadas por eles ao pré-questionário.

Em relação à análise realizada, é importante ressaltar que, para Moraes e Galliazzi (2002, p. 193): “Ainda que seguidamente, dentro de determinados grupos, possam ocorrer interpretações semelhantes, um texto sempre possibilita múltiplas significações. Diferentes sentidos podem ser lidos em um mesmo texto.”. Assim, a construção de significados realizada nesta análise poderia ser outra, se a pergunta fosse outra e os pressupostos do pesquisador fossem outros.

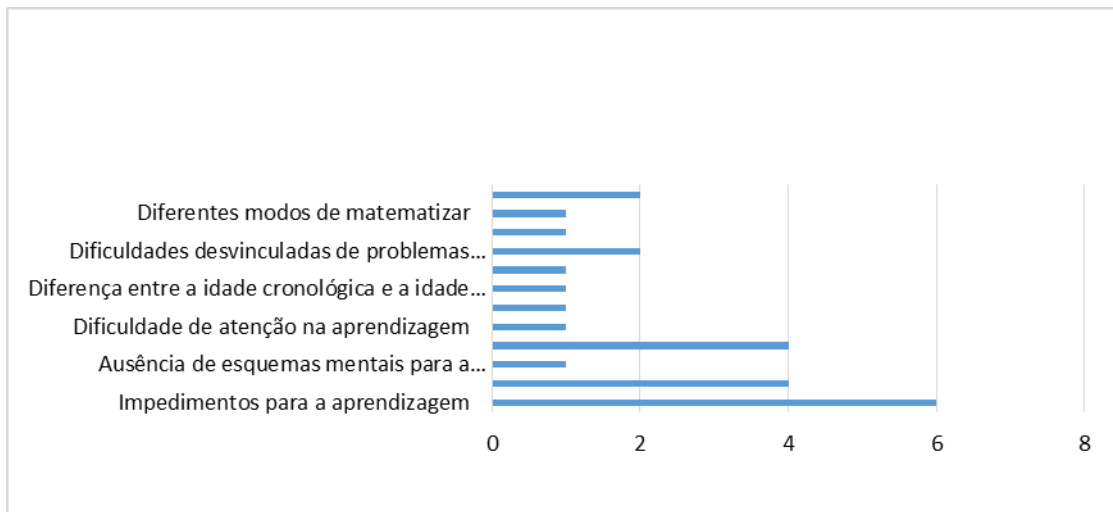
5.1 ACERCA DA PERCEPÇÃO SOBRE DIFICULDADES DE APRENDIZAGEM

Para verificar o que os professores pensam sobre dificuldades de aprendizagem, foi feita a seguinte pergunta: “Para você, o que é dificuldade de aprendizagem?”.

Fazendo a leitura minuciosa das respostas, elaborou-se um quadro, demonstrando detalhadamente como a ATD foi desenvolvida (Apêndice E). A partir da ressignificação dos 28 excertos produzidos pelos depoimentos dos sujeitos de pesquisa, elaboraram-se unidades de significado que possibilitaram a emergência de doze categorias, sejam elas: Impedimentos para a aprendizagem; Impedimentos cognitivos para a aprendizagem; Ausência de esquemas mentais para a aprendizagem; Dificuldade na compreensão de conceitos; Dificuldade de atenção na aprendizagem; Dificuldade de percepção dos estímulos no processo de aprendizagem; Diferença entre a idade cronológica e a idade cognitiva; Dificuldade de aprendizagem transitória; Dificuldades desvinculadas de problemas orgânicos; Dificuldades de formalizar; Diferentes modos de matematizar; Impedimentos de cunho externo para a aprendizagem.

Para visualizar melhor a frequência de cada categoria, elaborou-se o Gráfico 2.

Gráfico 2 - Frequência dos excertos que resultaram as categorias emergentes para dificuldades de aprendizagem



Fonte: elaborado pela autora (2016).

Cada uma das categorias será apresentada separadamente para que se compreenda a percepção de cada professor.

5.1.1 Impedimentos para a aprendizagem

A categoria *Impedimentos para a aprendizagem* adveio do depoimento dos sujeitos: P1, P9, P10, P13, P14 e P15. Nessa categoria, os participantes da pesquisa referem-se às dificuldades de aprendizagem de diferentes modos: “São barreiras que o aluno encontra ao construir seu conhecimento”⁶ (P1); “Fatores que não contribuem para a aprendizagem”. (P9); “São questões/aspectos orgânicos ou não que afetam o desenvolvimento do indivíduo, prejudicando sua interação/percepção do mundo.”. (P13).

Fernandez (1991) enfatiza que a aprendizagem necessita de vínculos positivos entre o ensinante e o aprendente, produzindo um desejo de crescimento ligado ao processo de aprender. Tal processo inicia no nascimento e perdura por toda a história e vida do sujeito, sendo permeado de significados inconscientes e aspectos emocionais que impulsionam ou impedem que a aprendizagem ocorra. Essa perspectiva pode ser percebida no depoimento do participante de pesquisa P14, que enfatiza: “Quando uma criança não consegue aprender ou mostra dificuldades além das ditas normais no seu processo de aprendizagem.”. Contudo,

⁶ Optou-se por escrever os excertos dos professores entre aspas e em itálico, para diferenciar das citações teóricas.

não foi identificada nos depoimentos uma compreensão mais aproximada do conceito de dificuldades de aprendizagem.

Considerando que existem algumas dificuldades de aprendizagens que são amplas e sem uma causa específica, o participante de pesquisa P15, destaca que tais dificuldades são: *“Dificuldade que impede um aluno de progredir e desenvolver as atividades propostas.”*. (P15). E, ainda, o participante P9 enfatiza: *“Quando um aluno não está conseguindo aprender por algum motivo.”*. (P9).

Os depoimentos ressaltam a compreensão dos sujeitos entrevistados a respeito das dificuldades de aprendizagem e seus efeitos no ensino. É interessante ressaltar que a definição de dificuldades de aprendizagem, oriunda de perturbações no processo de aquisições de aprendizagens, está em consonância com a definição de Paim (1992). Segundo a autora, essas dificuldades, são oriundas de qualquer perturbação que possa ocorrer na aquisição de aprendizagens. Tais dificuldades independem de escores de inteligência, mas estão ligadas a outros fatores que impedem a aquisição da aprendizagem.

5.1.2 Impedimentos cognitivos para a aprendizagem

A compreensão das dificuldades de aprendizagem como impedimentos cognitivos para a aprendizagem foi identificada pela análise dos excertos dos depoimentos dos participantes da pesquisa P1, P19, P20 e P23.

O participante P1 relatou que as dificuldades de aprendizagem são: *“[...] barreiras (cognitivas) que o impedem de interagir como meio/objeto a ser aprendido.”*. O participante P19 descreve as dificuldades de aprendizagem como: *“Toda e qualquer dificuldade que a criança, adolescente e adultos tem de se desenvolver cognitivamente.”*. (P19). É perceptível nesses depoimentos que para as professoras que responderam essa questão enfatizam que as dificuldades de aprendizagem possuem relação com dificuldades cognitivas.

Na mesma perspectiva, os participantes da pesquisa P20 e P23 destacam, em seus depoimentos, que as dificuldades de aprendizagem estão ligadas a fatores cognitivos. Essa relação pode ser percebida no depoimento P20: *“Se refere quando no processo de educação formal a pessoa/criança apresenta déficits cognitivos que podem levar ao não sucesso acadêmico.”*. (P20). O participante P23 destaca: *“Conjunto sistemático de dificuldades cognitivas na aprendizagem de qualquer tipo de conhecimento interno.”*. (P23).

A relação entre cognição e dificuldades de aprendizagem expressas nos depoimentos diferencia-se da das orientações do DSM-V, que classifica perturbações cognitivas como

características dos transtornos mentais. Segundo o DSM-V, os déficits na cognição podem englobar processos de regulação emocional e comportamentais, que refletem “[...] disfunção nos processos psicológicos, biológicos ou de desenvolvimento subjacentes ao funcionamento mental.” (DSM-V p. 20).

De acordo com Lara (2004, p. 144), “[...] as variáveis cognitivas dizem respeito aos níveis de capacidade e ao rendimento escolar.”. Sendo cada estudante um sujeito único, com pensamentos e reações diferenciadas provenientes de contextos diferenciados e com conhecimentos prévios diferentes, torna-se uma tarefa complexa perceber e compreender o nível de desenvolvimento de cognição. Lara (2004) faz referência à necessidade de que o professor compreenda como evolui o pensamento, interpretando comportamentos dos estudantes e possibilitando a compreensão da origem dessas mesmas dificuldades.

Esses depoimentos enfatizam o caráter cognitivo das dificuldades de aprendizagem. Contudo, não esclarecem de que forma esse aspecto intervém na aprendizagem.

5.1.3 Ausência de esquemas mentais para a aprendizagem

O participante da pesquisa P1 denominou as dificuldades de aprendizagem como: “[...] *esquemas mentais que não vem evidenciando para tal aprendizagem.*” Essa percepção sobre dificuldades de aprendizagem vem ao encontro da teoria de Piaget (1996) que descreve o desenvolvimento intelectual como indissociável do funcionamento geral do organismo.

Ao explicar o desenvolvimento intelectual, Piaget desenvolveu o conceito de esquemas mentais. Wadsworth (1996) definiu esquemas mentais como estruturas mentais por meio das quais os sujeitos se adaptam ao meio. Trata-se da estrutura cognitiva de um indivíduo ou padrão de comportamento e pensamento. Essas estruturais são inicialmente muito simples, mas na medida em que acontece o desenvolvimento intelectual, tornam-se mais amplas e generalizadas (WADSWORTH, 1996).

5.1.4 Dificuldade na compreensão de conceitos

Da análise dos depoimentos dos participantes de pesquisa P2, P10, P11 e P17 emergiu a categoria dificuldade na compreensão de conceitos.

Os participantes de pesquisa destacam que as dificuldades de aprendizagem estão relacionadas à compreensão. Conforme o participante P2: “*É não entender.*”. (P2). Ainda no depoimento do participante P10, ele refere-se às dificuldades de aprendizagem como: “[...]”

motivos ou empecilhos de entendimento de algo”. Analogamente, o participante P11 enfatiza: “*É quando o processo de aprendizagem apresenta fatos que impedem o aluno de aprender/assimilar algo, não conseguindo fazer as devidas conexões.*” O participante P17 denomina as dificuldades de aprendizagem na mesma perspectiva: “*Dificuldades na compreensão dos conteúdos trabalhados*”. (P17).

Dewey (1979, p. 148) enfatiza que o contexto é essencial para a compreensão de conceitos. Nessa perspectiva “[...] as coisas ganham sentido quando usadas como meios para obter conseqüências, para preveni-las quando indesejadas ou ainda, como suporte de conseqüências para as quais precisamos descobrir meios”. Assim, a relação existente entre meio e conseqüência é o núcleo para que a compreensão aconteça. A resolução de qualquer problema perpassa a relação meio-conseqüência e passa a adquirir novo sentido. Para o autor, aprender com significado algo ou acontecimento é “[...] ver coisas, acontecimentos ou situações e perceber as relações existentes com outras coisas”, tirando-as de seu isolamento, até descobrir que esta faz parte de um todo maior.” (DEWEY, 1979, p. 148).

Contudo, Dewey (1979) ainda destaca que a escola não vem alcançando êxito quanto ao desenvolvimento da capacidade de compreender, pois não promove projetos educacionais que estimulem a criatividade e inventividade na solução de problemas.

Todas as rotinas escolares, atividades ditadas e problemas demandam habilidades na aplicação das regras ensinadas e no uso dos símbolos, mas demandam pouca compreensão. A compreensão somente é requisitada quando dirigida a uma conseqüência desejada, para qual a realização necessita de meios para sua efetivação, seja por pesquisa, seja para reflexão (DEWEY, 1979). Nesse sentido, pretender que os conteúdos escolares sejam compreendidos exige mais do que breves respostas que presumivelmente estão gravadas na memória e podem ser repetidas.

5.1.5 Dificuldade de atenção na aprendizagem

Da análise do depoimento do participante da pesquisa P2, percebe-se que este considera as dificuldades de aprendizagem como oriundas do processo de atenção ao referir que “[...] *se distrair com facilidade quando estamos aprendendo algo*” leva a dificuldades. (P2).

A aprendizagem requer o processamento de informações que chegam ao cérebro. Luria (1992) define a atenção como o estado de concentração da atividade mental sobre

determinado objeto, onde esta faz parte dos processos mentais superiores humanos. O funcionamento da atenção está ligado à aspectos neurológicos inatos e involuntários.

De acordo com Luria (1992), a atenção é definida como a seleção de informação necessária, ao asseguramento dos programas seletivos de ação e a manutenção de um controle permanente sobre elas. Aliada à a percepção, a atenção possui especial relevância no registro inicial das informações, uma vez que a eficiência no processamento depende da seleção da informação que será processada (e eventualmente aprendida). Neste particular, características como novidade ou saliência dos estímulos favorecem a focalização do estímulo.

Do ponto de vista educacional, conteúdos novos poderão despertar a atenção dos estudantes se forem organizados de acordo com sua capacidade e compatíveis com os seus conhecimentos prévios. Esta condição é indispensável para favorecer a identificação, representação e posterior registro da informação apresentada. (CONSENZA; GUERRA, 2011).

Outro relevante aspecto ligado à atenção refere-se ao nível de vigilância ou estado de alerta do indivíduo. Dormir pouco ou mal, por exemplo, pode afetar a aprendizagem, e a ansiedade excessiva prejudica os aspectos atencionais.

5.1.6 Dificuldade de percepção dos estímulos no processo de aprendizagem

A análise do depoimento do participante da pesquisa P3 enfatiza que as dificuldades de aprendizagem tem sua origem em dificuldades de perceber os estímulos provenientes do meio ambiente: *“É quando o cérebro não consegue perceber o processo, não responde ao estímulo dado ou é preciso modificar o estímulo para que a compreensão exista.”*. (P3).

De acordo com Piaget (1972), a percepção do bebê está localizada nos processos sensoriais periféricos ao passo que nas crianças mais velhas e nos adultos ela se descentraliza, sendo processada nos processos nervosos centrais.

Piaget (1972) afirma que a percepção consiste no reconhecimento de objetos ou dos movimentos por eles realizados mediante contato direto e atual. Sob esse enfoque, Piaget (1972) observa que perceber é o ato de incluir objetos em espaços conceituais.

No que diz respeito à percepção, Fonseca (2008) a denomina como um processo de organização de dados oriundos do mundo exterior (eventos, símbolos, imagens objetos), e do mundo interior (movimentos, sensações, emoções). Ou seja, o processo de captação dos estímulos do meio ambiente por meio dos sentidos, distinguindo-os e comparando-os com outras informações denomina-se percepção.

Para Consenza e Guerra (2011), os processos sensoriais iniciam em receptores especializados em captar um tipo de energia do ambiente. A informação passa de uma célula a outra até atingir o córtex cerebral, responsável pelo processamento de tais informações. Os autores afirmam que a percepção possui uma dependência com as experiências prévias do sujeito, e que pode ser percebido aquilo que se tem preparo para interpretar, ou não se percebe o que não se tem preparo para interpretar.

5.1.7 Diferença entre a idade cronológica e o desenvolvimento cognitivo

Quanto a essa categoria, o participante da pesquisa P21 enfatiza que as dificuldades de aprendizagem são provenientes de distorções entre a idade cronológica e o desenvolvimento cognitivo adequado à idade-série. Assim, afirma que tais dificuldades tem como característica: “*Não aprender no tempo chamado apropriado.*” (P21).

A compreensão das dificuldades de aprendizagem como diferenças entre a idade cronológica e o desenvolvimento cognitivo presente no depoimento vai ao encontro dos estudos de Visca (1995), onde a autora destaca que algumas dificuldades de aprendizagem decorrem de uma diferença entre a idade cognitiva e a cronológica. Assim, a aplicação de provas operatórias com o objetivo de determinar o nível de pensamento do sujeito podem esclarecer determinadas defasagens cognitivas. Um estudante com idade cognitiva abaixo do esperado pode apresentar dificuldades em entender conteúdos escolares acima de sua capacidade cognitiva.

O Teste de Desempenho Escolar (TDE) (STEIN, 1994) tem como objetivo avaliar, de maneira ampla, a aprendizagem quanto aos domínios da leitura, escrita e aritmética. O subteste pode ser aplicado a estudantes do 1º ao 6º ano do Ensino Fundamental, podendo ser utilizado também em estudantes do 7º e 8º ano. A proposta do subteste é avaliar, em escala crescente de dificuldades, as habilidades básicas de desempenho escolar para a leitura, escrita e aritmética.

Conforme Stein (1994), o TDE permite a identificação de dificuldades de aprendizagem. O diagnóstico é importante para observar se o estudante possui adequação idade-série. A partir dessa constatação mais detalhada das dificuldades é possível descrever quais aspectos estão causando dificuldades de aprendizagem. (STEIN, 1994)

5.1.8 Dificuldade de aprendizagem transitória

Quanto a essa categoria, a análise do excerto do depoimento do participante P5 firma que existe um caráter transitório que caracteriza as dificuldades de aprendizagem quando afirma: “*É algum entrave e que, naquele momento, atrapalha o seu entendimento, sua aprendizagem escolar.*”. (P5).

Sob esse enfoque, é importante diferenciar as condições de uma dificuldade de aprendizagem transitória de um distúrbio ou transtorno. Esse procedimento é fundamental para o diagnóstico e a elaboração de intervenções precoces que auxiliam na superação das dificuldades.

É importante salientar que esse depoimento apresenta uma característica que está em consonância com o DSM-V, quando destaca o caráter momentâneo das dificuldades de aprendizagem. O DSM-V enfatiza que o termo dificuldades de aprendizagem é genérico e abrange um grupo amplo de problemas que podem afetar a aprendizagem independente das condições neurológicas dos estudantes. Essas dificuldades são consideradas superáveis e momentâneas.

Na mesma perspectiva, Rotta et al (2006) diferencia os termos dificuldades de aprendizagem e transtorno de aprendizagem. O termo transtorno deve ser utilizado para dificuldades mais amplas que envolvam déficits no SNC. O termo dificuldades de aprendizagem deve ser empregado para designar dificuldades atribuídas a falhas extrínsecas aos estudantes, representadas pelas condições sócio-econômicas, culturais ou afetivas. Assim, uma das diferenças entre dificuldades de aprendizagem e transtornos enfatiza que as dificuldades de aprendizagem podem ser superadas, que são momentâneas e transitórias, enquanto os transtornos possuem intensidade e persistência nos sintomas (ROTTA et al., 2006).

5.1.9 Dificuldades desvinculadas de problemas orgânicos

Os participantes P6 e P8 denominam as dificuldades de aprendizagem como: “*Dificuldade de aprendizagem é quando a criança não apresenta alterações orgânicas.*” (P8); “*Quando a pessoa não apresenta nenhum tipo de problema orgânico e mesmo assim apresenta dificuldade de aprender.*”. (P6).

Os depoimentos dos participantes de pesquisa P6 e P8 estabelecem diferenças entre dificuldades de aprendizagem e problemas orgânicos. Percebe-se, nessas definições, alguns

elementos pertinentes da definição de dificuldades de aprendizagem. As dificuldades orgânicas envolvem problemas ou alterações neurológicas (epilepsias, má-formações, microcefalia, lesões por toxoplasmose, síndromes que incluem problemas neurológicos e sequelas de prematuridade). Já as dificuldades de aprendizagem escolares excluem tais fatores. Nessa perspectiva, é possível perceber que embora a definição dada para dificuldades de aprendizagem não exprima as características da mesma, o professor percebe que essas não têm ligação com problemas orgânicos.

Para que haja uma maior compreensão do processo de aprendizagem, é relevante ampliar o conhecimento sobre o mesmo e sobre as várias áreas do conhecimento que abordam e esclarecem as dificuldades de aprendizagem, com o objetivo de identificar se uma dificuldade inicial na aprendizagem é algo esperado ou não, ou se pode ser indicativo de distúrbios ou transtornos mais severos na aprendizagem.

Nesse sentido, vale trazer os estudos de Correia (1991), que enfatiza o surgimento do termo dificuldades de aprendizagem com a finalidade de situar tais problemas no contexto educacional afastando o “estigma clínico” utilizado para as dificuldades de aprendizagem. Correia (1991) reconhece que existe uma ausência de consenso na utilização de tais definições pelos profissionais da área. Contudo, ressalta que um estudante terá dificuldade de aprendizagem quando seus problemas não forem oriundos da privação mental ou sensorial, perturbações ambientais e ainda culturais.

5.1.10 Dificuldades em formalizar conteúdos escolares

O depoimento do participante de pesquisa P12 enfatiza que as dificuldades de aprendizagem possuem ligação com a “*Dificuldade de formalizar o que é ensinado.*”. (P12). A compreensão das dificuldades de aprendizagem, nessa unidade de sentido, ressalta a necessidade de formalizar conteúdos escolares.

Em especial, na disciplina de Matemática, o formalismo, segundo Machado (1997), é uma das correntes do pensamento que procura fundamentar a produção e o ensino da Matemática dentro de um sistema formal, no qual os axiomas, definições e teoremas descrevem a Matemática. Assim, a Matemática passou a ser concebida como um sistema formal fechado. Esse sistema parte dos axiomas, considerados verdades iniciais para desenvolver-se por um conjunto de fórmula e teoremas demonstráveis pelos axiomas.

Ainda segundo Machado (1997, p. 31) a concepção formalista define a Matemática como “[...] a ciência dos sistemas formais.”. Tais sistemas não podem ser interpretados e

podem ser considerados como “[...] um jogo em que as peças não tem significado próprio ou cujo significado não tem interesse para o matemático-jogador.”. (MACHADO, 2007 p. 31).

Algumas dificuldades de aprendizagem na Matemática podem decorrer do excessivo rigor e formalismo da linguagem matemática presente na prática pedagógica. Essas dificuldades de aprendizagem podem decorrer da incompreensão da linguagem, termos e conceitos matemáticos excessivamente complexos e desvinculados da realidade do estudante. A matemática formal ensinada na escola e desenvolvida nos livros didáticos não possui ligação com conceitos presentes na vida dos estudantes.

Cury (2009) enfatiza que a Matemática apresentada aos estudantes é perpassada por uma filosofia assumida, e mesmo que essas concepções não sejam explícitas, causam alguma influência no modo de ensinar os conteúdos escolares. Assim, algumas dificuldades de aprendizagem podem ser ocasionadas pela maneira excessivamente formal como os conteúdos são ensinados.

5.1.11 Diferentes modos de matematizar

A compreensão de dificuldades de aprendizagem como diferentes modos de matematizar foi identificada em dois excertos. O participante de pesquisa P22 afirma que essas dificuldades advém do fato do estudante aprender de modo diferente do que se espera na escola. Dessa forma o sujeito P22 afirma: “*O aluno aprende de forma diferente do que se espera*” (P22), e complementa: “*Pode ser um diagnóstico de que o aluno aprende de forma diferente ou apenas a metodologia usada não cumpriu seu papel.* (P22).

Percebe-se, assim, que esses depoimentos fazem referência a aspectos metodológicos que podem causar dificuldades para aprender. Almeida (1992) destaca variáveis relevantes ao explicar as dificuldades de aprendizagem, especificamente na disciplina de Matemática. Segundo o autor, algumas especificidades no processo de ensino e aprendizagem, tais como a organização curricular, objetivos, conteúdos e atividades propostas pelo professor, bem como os procedimentos metodológicos utilizados podem contribuir, ou não, para a aprendizagem.

Almeida (1992, p. 9) destaca que algumas crenças e concepções dos professores em relação “[...] ao aluno médio versus o aluno individual com interesses e ritmos próprios, as metodologias de ensino, instrumentos e exigências da avaliação, atenção dispensada aos sucessos ou insucessos, fracassos dos alunos [...]” são variáveis decisivas na formação das atitudes dos estudantes frente à aprendizagem da disciplina de Matemática. O autor enfatiza que o respeito pelo ritmo de aprendizagem dos estudantes e a atenção dispensada pelo

professor às dificuldades específicas encontradas por eles contribuem para o baixo desempenho ou o sucesso da aprendizagem na disciplina (ALMEIDA, 1992).

5.1.12 Impedimentos de cunho externo à aprendizagem

Em relação a essa categoria emergente, identificou-se no discurso do participante da pesquisa P18 a compreensão de dificuldades de aprendizagem como dificuldades externas aos estudantes. Conforme o participante P18, as dificuldades de aprendizagem possuem sua origem na “*Influência de algum fator externo ou interno que afeta o processo de aquisição da escrita/leitura e Matemática.*”. (P18).

É interessante ressaltar que o depoimento é harmonioso em relação a um dos aspectos das dificuldades de aprendizagem proposto por Ciasca (2007), onde a autora enfatiza que as dificuldades de aprendizagem possuem sua ordem em aspectos externos ao sujeito, caracterizados por problemas pedagógicos ou metodológicos, emocionais ou familiares. Assim, estudantes com a capacidade de aprendizagem preservada podem apresentar dificuldades de aprendizagem devido a estratégias pedagógicas inadequadas, como aulas muito longas, conteúdos descontextualizados e sem significado para o estudante, professores com formação pedagógica inadequada ou, ainda, pela ausência de apoio e acompanhamento familiar.

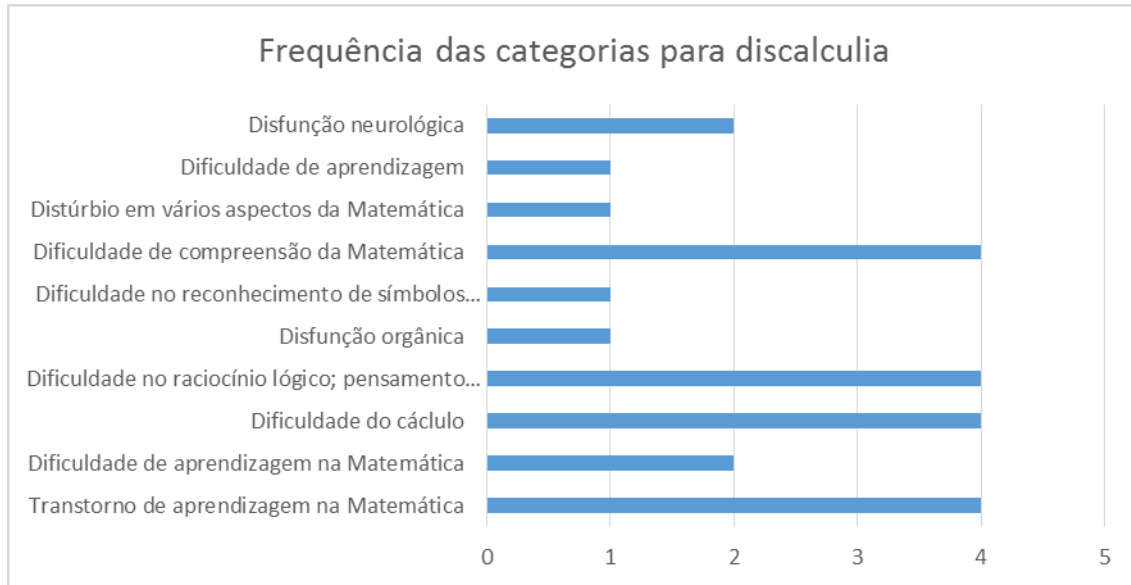
Mazzoco (2007) propõem que os transtornos de aprendizagem possuem uma base neurodesenvolvimental, onde as dificuldades persistem até a vida adulta. De outra forma, as dificuldades de aprendizagem envolvem causas relacionadas ao ambiente escolar ou familiar, que se modificadas, a aprendizagem desenvolve-se normalmente.

5.2 ACERCA DAS PERCEPÇÕES SOBRE DISCALCULIA

Da análise das respostas dos participantes da pesquisa à pergunta “*Para você, o que é discalculia?*”, foram analisados 28 excertos dos quais emergiram dez categorias, a saber: “transtorno de aprendizagem na Matemática”; “dificuldade de aprendizagem na Matemática”; “dificuldade no cálculo”; “dificuldade no raciocínio lógico/pensamento matemático”; “disfunção orgânica”; “dificuldade no reconhecimento de símbolos matemáticos”; “dificuldade de compreensão da Matemática”; “distúrbios em vários aspectos da Matemática”; “dificuldade de aprendizagem”; “disfunção neurológica”.

Para visualizar melhor as frequências dessas categorias elaborou-se o Gráfico 3.

Gráfico 3 - Frequência dos excertos que resultaram as categorias emergentes para discalculia



Fonte: elaborado pela autora (2016)

É possível observar a frequência das categorias emergentes relativas aos depoimentos sobre discalculia. As categorias possuem divergência quanto às definições dadas para a discalculia.

5.2.1 Transtorno de aprendizagem na Matemática

A compreensão da discalculia como um transtorno de aprendizagem é perceptível no depoimento dos participantes de pesquisa: P1, P2, P6 e P23. Como afirma P1: “*Discalculia pertence ao grupo de transtornos escolares, mais especificamente da Matemática que ocasiona impedimentos ao indivíduo para assimilar algum eixo na Matemática.*” (P1). Do mesmo modo, o participante P6 apresenta uma percepção coerente com a definição proposta por Kosci (1974): “*Não é apenas dificuldade de aprendizagem com cálculos, números. Seria um transtorno de aprendizagem.*” (P6). Kosci (1974, p. 47) define a discalculia como “[...] structural disorder of mathematical abilities which has its origin in a genetic [...]”⁷. Além disso, é possível observar essa perspectiva no depoimento do participante da pesquisa P2: “*Discalculia é quando um aluno tem alguma dificuldade em Matemática, acredito que possa*

⁷ Tradução: “[...] transtorno estrutural de habilidades matemáticas, na qual teve suas origens em transtornos genéticos [...]” (KOSCI, 1974, p. 47).

ser um transtorno também. (Ex: se atrapalhar com a identificação de $X, +$ e $9,6$ para séries iniciais.”.

Conforme Haase (2014), a discalculia é um transtorno específico da habilidade em aritmética, caracterizado por uma dificuldade na compreensão e manipulação de símbolos Matemáticos. Estudantes com discalculia podem apresentar dificuldades em nomear termos Matemáticos, entender valores reais, compreender o significado de símbolos numéricos, escrever numerais e também apresentar dificuldades na compreensão de conceitos matemáticos e operações mentais. Dessa forma, é possível perceber que esses sujeitos denominam corretamente a discalculia.

5.2.2 Dificuldade de aprendizagem na Matemática

Em relação a essa categoria emergente, os participantes de pesquisa P2 e P11 se referem à discalculia como uma dificuldade de aprendizagem na Matemática, e os mesmos destacam nos excertos de seus depoimentos que a discalculia refere-se a uma dificuldade. Assim, evidencia-se no excerto do participante P2: *“Discalculia é quando um aluno tem alguma dificuldade em Matemática.”*. Analogamente, o participante P11 explicita: *“É uma dificuldade de aprendizagem, mas que envolve a Matemática.”* (P11). Nesses depoimentos é possível perceber que os sujeitos de pesquisa enfatizam que a discalculia é uma dificuldade de aprendizagem na Matemática.

Percebe-se, nesse depoimento, a ênfase dada à discalculia como uma dificuldade de aprendizagem na Matemática. No entanto, Ciasca (2000) afirma que a dificuldade escolar pode atingir 5 à 10% dos estudantes, enquanto apenas 7% teriam algum tipo de disfunção neurológica, podendo ser classificados como portadores de distúrbios ou transtornos de aprendizagem (CIASCA, 2000).

De acordo com Almeida e Mourão (1994), várias são as razões para as dificuldades dos estudantes na Matemática, as quais são explicitadas pela discrepância existente entre os níveis fixados - objetivos e critérios - e os níveis de conhecimentos atingidos. Porém, os autores referem-se às dificuldades de aprendizagem associadas ao insucesso na Matemática como oriundas de variáveis psicológicas, cognitivas, sócio-motivacionais, variáveis centradas no contexto escolar e associadas à disciplina e à aula de matemática. Essas variáveis diferenciam-se dos distúrbios e transtornos de aprendizagem.

Em seus estudos, Lara (2004) destaca que as dificuldades de aprendizagem na Matemática estão presentes na escola e podem advir de fatores variados. Porém, nem todo

estudante que demonstra alguma dificuldade de aprendizagem pode ser classificado como discalculico. É necessário que esteja claro para os professores, as diferenças existentes entre dificuldades de aprendizagem e transtornos de aprendizagem.

Diante de tais dificuldades, é necessário realizar uma observação apurada para reconhecer realmente o grau de dificuldade apresentado pelo estudante. Ao percebê-las, o professor deve encaminhar o estudante para um atendimento especializado e auxiliar com intervenções adequadas.

5.2.3 Dificuldade do cálculo

A análise dos excertos dos participantes da pesquisa P3, P4, P10, P16 e P18 destacam que a discalculia é uma dificuldade em realizar cálculos. O participante P3 afirma que a discalculia é: *“Alguma dificuldade com o entendimento do cálculo.”* (P3). Na mesma perspectiva, o participante P18 refere-se à discalculia como: *“Alteração específica em aritmética, relacionado ao domínio das habilidades básicas das quatro operações.”* (P18). Tais afirmações destacam a discalculia como uma dificuldade específica em realizar cálculos.

O participante P10 destaca: *“Dificuldade no cálculo, falta de compreensão na área das exatas.”* (P10). Apesar dos depoimentos enfatizarem uma das características da discalculia, os sujeitos de pesquisa não reconhecem a discalculia como um distúrbio ou transtorno com base em dificuldades neurológicas. A discalculia é um transtorno mais amplo do que dificuldades no cálculo.

A definição de discalculia presente nos depoimentos é destacada como uma dificuldade no cálculo. Nessa perspectiva, Mcloskey, Caramazza e Basili (1985) destacam que a habilidade para o cálculo é mais complexa do que as habilidades para entender e produzir números. A realização de cálculos requer mecanismos cognitivos mais complexos: reconhecimento de símbolos operatórios que distinguem a operação a ser realizada; resgate de fatos aritméticos básicos (p.ex. tabuada) da memória de longa duração; estratégias específicas. Contudo, tais dificuldades diferenciam-se da discalculia, pois esta tem um caráter neurológico. Zatti, Agranovich e Enricone (2010) realizaram um estudo sobre erros mais frequentes nos cálculos das quatro operações básicas, baseados na aplicação do TDE em estudantes do 4º ano, com inteligência normal. O maior índice de erros aconteceu nas operações de divisão, seguidos da subtração, posteriormente pela multiplicação e adição. Dentre os erros mais frequentes encontram-se erros de contagem, procedimentos incorretos no desenvolvimento do algoritmo das operações e reprodução errada da operação proposta. Em

relação aos cálculos de divisão e multiplicação, o erro mencionado refere-se ao não domínio da tabuada e dificuldade com algoritmo.

As autoras enfatizam que grande parte dos erros pode ser atribuída a questões relativas à atenção e memorização. Na resolução de todas as operações houve significativa ausência de respostas para cálculos de todas as operações. Tal dado está relacionado a ideia de que existe um sentimento de incapacidade em relação a Matemática. Dessa forma, os erros e dificuldades apontados na realização dos cálculos requerem o desenvolvimento de estratégias escolares para sua superação. No entanto, a discalculia é um transtorno que engloba dificuldades mais amplas do que a realização de cálculos, estando associada a fatores mais variados. Um estudante com discalculia pode apresentar dificuldades na compreensão da relação existente entre os números, embora reconheça-os. Além disso, outras dificuldades são associadas ao transtorno: montagem de cálculos; identificação de sinais; dificuldade com cálculos mentais.

5.2.4 Dificuldade no raciocínio lógico/pensamento matemático

Os participantes da pesquisa P4, P5, P8 e P9 afirmam que a discalculia é uma dificuldade no raciocínio lógico/pensamento matemático. O participante P4 refere-se à discalculia como: “*Dificuldade em calcular, dificuldade no raciocínio lógico. Focada na Matemática.*” (P4). Esse depoimento destaca a discalculia como uma dificuldade de aprendizagem causada por dificuldades no raciocínio lógico e dificuldades de pensar matematicamente.

Do mesmo modo, o participante P9 afirma que a discalculia é uma “*Dificuldade na área das exatas, do raciocínio lógico.*” (P9). De forma semelhante, o participante P8 afirma: “*Dificuldades com relação ao pensamento matemático.*” (P8). Os sujeitos de pesquisa caracterizam a discalculia como uma dificuldade que envolve o pensamento matemático, e não como um transtorno.

Em relação aos aspectos da lógica que perpassam a aprendizagem e as dificuldades de aprendizagem, Dewey (1974, p. 74) destaca que “[...] uma pessoa pensa logicamente quando é cuidadosa em conduzir o pensamento [...]”. Assim, o lógico relacionado ao processo de pensar significa que o pensamento é conduzido reflexivamente, tendo em mente o produto final como um processo particular de pensar, resultando em conclusões realizadas em bases exatas. O termo lógico, no sentido mais amplo, significa “[...] ato de pensar com vistas a uma

conclusão a ser aceita e acreditada, mesmo quando ilógicas as operações efetivas.” (DEWEY, 1974).

Em relação aos aspectos lógicos como princípio das concepções matemáticas, Machado (1997) ressalta que o logicismo tinha como característica o fato de ver a matemática sob o ponto de vista da lógica. Frege (1948-1925) foi um dos primeiros representantes dessa corrente de pensamento, na qual toda a aritmética poderia ser reduzida à lógica. Russell (1872-1970) continuou esse trabalho com o intuito de generalizá-la a toda Matemática.

Fiorentini (1995, p. 4) enfatiza que “[...] por trás de cada modo de ensinar, esconde-se uma particular concepção de aprendizagem de ensino de matemática e de educação.” O autor enfatiza que um professor que pensa a matemática como uma ciência exata, lógica e a-histórica terá uma prática pedagógica diferente daquele que a percebe como uma ciência viva e construída pelo homem.

5.2.5 Disfunção orgânica

A compreensão da discalculia como uma dificuldade orgânica é perceptível no depoimento do participante de pesquisa P7, que destaca: “*A discalculia é um problema orgânico*” (P7), enfatizando que condições orgânicas caracterizam a discalculia e impedem o desenvolvimento das habilidades matemáticas.

Pode-se observar, nesse depoimento, a ênfase dada aos fatores orgânicos, que segundo Drouet (1996) tem o potencial de interferir na aprendizagem. Porém, esses fatores diferem da discalculia e dizem respeito à saúde física deficiente, falta de integridade neurológica e alimentação inadequada, domínio de conhecimentos anteriores, inteligência, concentração e memória.

Ainda entre as dificuldades orgânicas, podemos citar alguns problemas que interferem e dificultam a aprendizagem: dificuldades na visão; audição; fala. Tais fatores devem ser excluídos do diagnóstico da discalculia. Conforme Drouet (1996), a compreensão adequada por parte dos educadores da necessidade de exclusão desses fatores no diagnóstico da discalculia favorece a percepção mais adequada dos sinais do transtorno discalculia, permitindo que os estudantes sejam encaminhados a profissionais habilitados para o diagnóstico.

5.2.6 Dificuldade no reconhecimento de símbolos matemáticos

O participante da pesquisa P8 caracteriza a discalculia como “*Dificuldades com reconhecimento de símbolos e quantidades.*” (P8). O participante da pesquisa denomina a discalculia como uma dificuldade e não como um transtorno, elencando corretamente algumas características do transtorno e citando dificuldades em reconhecer símbolos e quantidades. Já o participante P20 destaca alguns sinais da discalculia: “*Erros matemáticos e na sua escrita e ocorre muitas vezes em estudantes com disgrafia para decifrar códigos, sentenças matemáticas.*” (P20).

Verifica-se, nessas respostas, que os professores percebem a discalculia apenas como uma das seis subcategorias definidas por Kosci, nesse caso, a discalculia gráfica. Kosci (1974) enfatiza que a discalculia gráfica consiste em uma deficiência na manipulação de símbolos ou dislexia, onde os estudantes não conseguem escrever números ditados e passar os números ditados para palavras escritas.

5.2.7 Dificuldade de compreensão da Matemática

Quatro professores participantes desta pesquisa definiram a discalculia de modo diferente originando a sétima categoria, *Dificuldade de compreensão da Matemática*. Os participantes da pesquisa P12, P13, P14 e P17 enfatizam que a discalculia é uma dificuldade em compreender e fixar os conteúdos da Matemática. O participante 12 destaca: “*É a dificuldade de aprender e compreender operações e problemas matemáticos.*” (P12). Nessa mesma perspectiva, o participante P13 afirma que a discalculia é: “*Dificuldade no processamento e interpretação de questões e situações que envolvem números.*” (P13).

Percebe-se nas respostas que os professores também denominam a discalculia como uma dificuldade, não como um transtorno ou distúrbio. A dificuldade de compreensão por parte dos estudantes pode ser superada com atividades que possuam sentido e significado para o aluno. Já a discalculia, possui um caráter permanente.

Na perspectiva de Dewey (1979), a compreensão necessita da construção de sentido e significado. Para que a compreensão aconteça, é necessário que haja um contexto relativo às atividades. Para Dewey (1979), o sentido provém do uso que fizemos das coisas, como um meio para obter consequências desejáveis ou para prevenir consequências indesejáveis, onde a “[...] relação meio-consequência é o centro e o núcleo de toda compreensão.”. Assim, ressalta

que a compreensão dos conteúdos escolares perpassa a aplicabilidade dos mesmos em projetos que estimulem a criatividade e a invenção como meio que leve a uma consequência pensada.

Nesse sentido, para que os conteúdos matemáticos sejam compreendidos, eles não podem ser descontextualizados e apenas ditados ou repetidos, promovendo apenas a destreza por meio da repetição e memorização. A compreensão somente é atingida quando pressupõem uma consequência para a qual se necessita de uma solução apoiada na reflexão. Aspectos metodológicos estão envolvidos na compreensão dos conteúdos escolares, no entanto, quanto à discalculia, mesmo com atividades diferenciadas e contextualizadas as dificuldades continuam persistindo.

5.2.8 Distúrbios em vários aspectos da Matemática

O participante P15 denominou a discalculia como: “*Distúrbio que impossibilita o trabalho com números, o entendimento, o raciocínio, a realização básica de cálculos.*” (P15). Um dos participantes de pesquisa denominou as dificuldades de aprendizagem enfatizando as características dos distúrbios de aprendizagem.

Esse depoimento é harmonioso com a definição de Rotta et al. (2006, p. 128), que destaca os termos “[...] distúrbios”, “dificuldades”, “problemas”, “discapacidades”, e “transtornos” como sendo adequados para denominar as dificuldades mais persistentes na Matemática.” Esses termos são encontrados na literatura, e muitas vezes são empregados de forma inadequada. Para que haja uma melhor comunicação entre professores e profissionais que trabalham na área é necessário que tais terminologias sejam uniformizadas. Para tanto, é necessário que as diferenças entre dificuldades, distúrbios e transtornos sejam estabelecidas.

Rotta et al. (2006) enfatizam que a descrição dos distúrbios ou transtornos é encontrada em manuais internacionais de diagnóstico de doenças: CID-10 e DSM-IV. Os dois manuais apontam uma exatidão no emprego dos termos, justificando o uso de “distúrbios ou transtornos” para evitar expressões como “doença” ou “enfermidade”.

Ademais, as dificuldades de aprendizagem podem ser consideradas dificuldades de “percurso”, originadas por problemas escolares ou familiares que não dispõem das condições necessárias para o êxito do estudante. Na categoria referente às dificuldades de aprendizagem encontram-se, também, dificuldades específicas que um estudante pode ter em alguma matéria em algum momento de sua vida escolar: problemas psicológicos; falta de motivação para aprender; baixa auto-estima (ROTTA, et al., 2006).

Além disso, os distúrbios ou transtornos abrangem uma inabilidade específica, como leitura, escrita ou matemática, em indivíduos que apresentam resultados significativamente abaixo do esperado para seu nível intelectual ou escolar. Em relação aos distúrbios ou transtornos, Rotta et. al (2006, p. 108) afirmam que “[...] os padrões normais de aquisição de habilidades estão perturbados desde os estágios iniciais do desenvolvimento [...]” e não são decorrentes de falta de estimulação adequada, traumatismos ou doença cerebral.

5.2.9 Dificuldade de aprendizagem relacionada a outras áreas

A compreensão da discalculia como uma dificuldade de aprendizagem relacionada a outras áreas está presente no depoimento do participante de pesquisa P19, que a caracteriza como: “*Dificuldade de aprendizagem relacionada com outras áreas do conhecimento.*” (P9).

O depoimento relaciona a discalculia a outras áreas do conhecimento. Conforme as DCNs, as áreas do conhecimento tem o objetivo de organizar o currículo escolar sob uma perspectiva interdisciplinar e contextualizada. A interdisciplinaridade, sob esse enfoque, é uma abordagem teórico-metodológica que enfatiza o trabalho integrado entre as diferentes áreas do conhecimento, favorecendo o diálogo e o planejamento escolar. O currículo organizado nas quatro áreas do conhecimento deve contemplar: Linguagens; Matemática; Ciências da Natureza; Ciências Humanas.

Contudo, a discalculia é descrita pelo DSM-IV (1994) como um transtorno específico das habilidades aritméticas que afeta a aquisição normal das habilidades aritméticas em estudantes com inteligência normal e adequadas oportunidades de escolarização. Assim, a discalculia é caracterizada por prejuízos na área da Matemática.

5.2.10 Disfunção neurológica

Nessa categoria, os participantes da pesquisa P20 e P22 referem-se à discalculia como uma disfunção neurológica. O participante P20 destaca: “*Dificuldade na área mais voltada a rota mental da Matemática.*” (P20). Já o participante P22 refere-se ao transtorno como: “*Disfunção de caráter neurológico em que o aluno tem dificuldades em entender os conceitos matemáticos, símbolos e lógicas matemáticas.*” (P22). É perceptível, pela análise do depoimento dos participantes de pesquisa P20 e P22, que eles associam a discalculia a alguma disfunção neurológica, ou seja, uma disfunção que afeta o sistema nervoso central.

Essa compreensão da discalculia é válida, dado que o transtorno possui um componente neurológico. De acordo com Ciasca (2003), o modelo neuropsicológico dado aos transtornos de aprendizagem o constitui como uma disfunção neurológica específica, oriunda de fatores genéticos e ambientais.

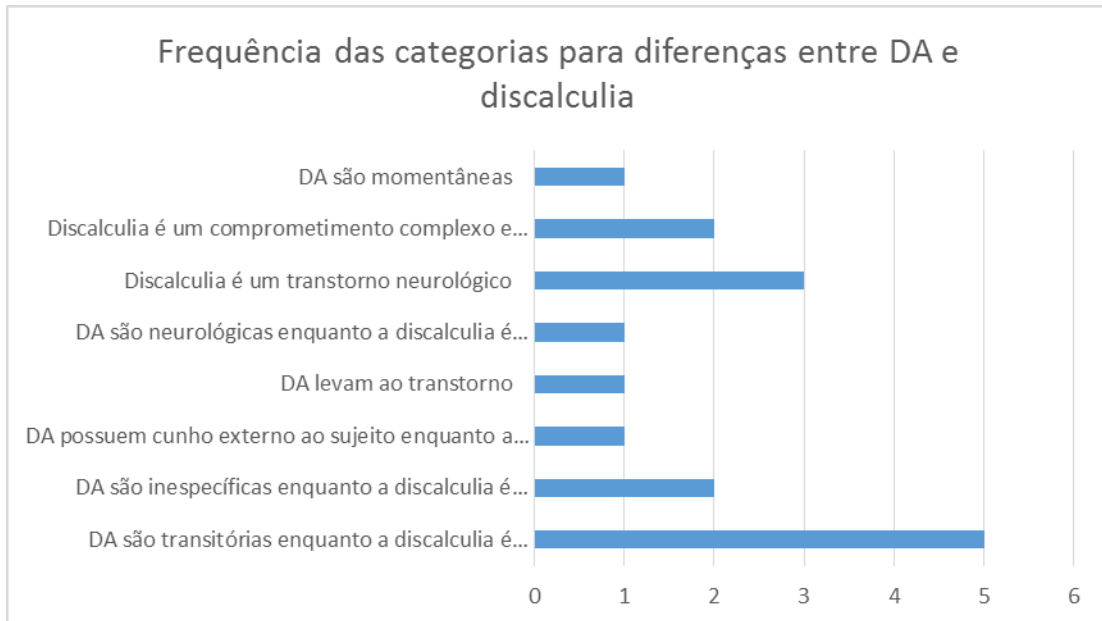
Sobre as disfunções neurológicas, Correia (2007) ressalta que estas tem origem em uma disfunção do sistema nervoso central, cuja ordem parece ter relação com fatores genéticos, neurobiológicos ou traumatismo craniano. Tais dificuldades podem impedir os processos referentes a aprendizagem. Dificuldades que tem origens neurobiológicas podem advir de um conjunto de fatores, tais como: tamanho e número dos neurônios; número menor de neurônios em determinadas áreas cerebrais importantes para a aprendizagem; displasia (deslocamento de células nervosas para partes incertas do cérebro; irrigação cerebral mais lenta que em outras partes cerebrais (CORREIA 2007).

5.3 ACERCA DAS DIFERENÇAS ENTRE DIFICULDADE DE APRENDIZAGEM E DISCALCULIA

Da análise das respostas dos participantes da pesquisa à pergunta “*Existem diferenças entre as dificuldades de aprendizagem e a discalculia?*”, foram analisados 19 excertos, dos quais emergiram oito categorias. Dentre essas oito categorias, cinco estabelecem evidentemente uma diferença entre dificuldade de aprendizagem e transtorno. Outras três categorias foram formadas agrupando depoimentos que afirmam existir diferenças entre dificuldade e transtorno de aprendizagem, no entanto, se referem apenas a discalculia. Por fim, em uma das categoria o participante afirma existir diferenças, mas se reporta somente às dificuldades de aprendizagem. Entre os participantes da pesquisa, cinco não souberam estabelecer tais diferenças. As categorias emergentes são: Dificuldades são transitórias enquanto a discalculia é neurológica; Dificuldades são inespecíficas enquanto a discalculia é específica; Dificuldades possuem cunho externo ao sujeito enquanto a discalculia possui cunho interno ao sujeito; Dificuldade de aprendizagem leva ao transtorno; Dificuldades de aprendizagem são neurológicas enquanto a discalculia é um transtorno; Discalculia é um transtorno neurológico; Discalculia é um comprometimento complexo e permanente; Dificuldades de aprendizagem são momentâneas.

Para visualizar melhor a frequências dessas categorias elaborou-se o Gráfico 4.

Gráfico 4 - Frequência dos excertos que resultaram as categorias emergentes para diferenças entre dificuldades de aprendizagem e discalculia



Fonte: elaborado pela autora (2016)

5.3.1 Dificuldades são transitórias enquanto a discalculia é neurológica

Quanto a essa categoria, os participantes da pesquisa P1, P2, P10, P18 e P21 enfatizam que as diferenças provém do caráter transitório das dificuldades de aprendizagem. O participante P18 afirma: “A *dificuldade está relacionada a diversos fatores tais como inadequação da metodologia de ensino, por exemplo. A Discalculia é considerada um transtorno específico que afeta as habilidades aritméticas.*” (P18).

Na mesma perspectiva, o participante P10 enfatiza: “*Dificuldade se vence com mudança de hábitos e métodos para facilitar o entendimento. A discalculia é uma falha neurológica atrapalhando o indivíduo de aprender.*” (P10). Esses depoimentos enfatizam a inadequação metodológica e hábitos de estudo como uma das causas das dificuldades de aprendizagem, enquanto a discalculia é um transtorno específico na área da Matemática, apresentando entendimento e coesão quanto aos conceitos utilizados.

Essa perspectiva pode ser percebida também nos depoimentos do participante P2, que destaca algumas formas de superação das dificuldades escolares, e destaca a discalculia como um problema neurológico: “[...] *dificuldade é mais fácil de corrigir, aulas particulares, pedagogos e terapia. Já a discalculia pode ser algo ligado a problemas cerebrais.*” (P2).

O participante P21 destaca que *“Dificuldade a pessoa leva mais tempo para aprender, mas aprende. Discalculia é algo neurológico que impossibilita a aprendizagem.”* (P21). E, ainda, o participante P1 descreve as diferenças entre dificuldades e distúrbios como: *“Dificuldades podem ser transitórias e com intervenções significativas possivelmente sanadas. A Discalculia tem a ver com o funcionamento cerebral que não serão superadas com intervenções; mas necessitarão de adaptações curriculares,”* (P1).

É possível evidenciar, nas respostas dos participantes de pesquisa, que as dificuldades de aprendizagem estão ligadas a fatores metodológicos que podem ser superados com intervenções realizadas em sala de aula pelo professor. Essas intervenções devem propiciar que os conteúdos sejam ensinados de forma adequada, com estratégias diferenciadas e até mesmo adaptações curriculares. Em relação a discalculia, os participantes destacam que é um transtorno ligado à falhas neurológicas e problemas cerebrais.

Essas respostas estão de acordo com a literatura apresentada anteriormente, na qual as dificuldades são descritas como decorrentes de fatores relacionados à escola, à família e ao estudante. São fatores relacionados a questões pedagógicas, método utilizado pelos professores e adequação da escola frente ao estudante, enquanto a discalculia é descrita como um problema cerebral ou neurológico. A referência percebida nos depoimentos sobre dificuldades de aprendizagem como provenientes de inadequação metodológica, mudança de hábitos ou dificuldades mais facilmente corrigidas ou superáveis está em consonância com a definição de Rotta et al. (2006), quando a autora enfatiza que a aprendizagem acontece no SNC. No entanto, nem todas as causas da não aprendizagem são fatores ligados ao sistema nervoso central. Existem causas muitas vezes esquecidas para a dificuldade de aprender, onde se incluem problemas físicos, socioemocionais e pedagógicos. Os problemas pedagógicos ou metodológicos mais frequentes podem estar ligados ao cotidiano do estudante, capacidade de organização pessoal e familiar para o estudo, interação professor-aluno, criatividade e adequação das estratégias metodológicas.

Rotta (2006) enfatiza que existem causas para as dificuldades na Matemática neurológicas e não-neurológicas. Entre as causas neurológicas primárias se destacam a acalculia e a discalculia do desenvolvimento. Já entre as causas secundárias encontram-se várias síndromes e deficiências mentais. Quanto às causas não neurológicas, encontram-se os fatores escolares, sociais e ansiedade para a Matemática. Assim, a distinção entre os dois quadros é importante, pois a estratégia de reabilitação é diferente para cada caso.

5.3.2 Dificuldades são inespecíficas enquanto a discalculia é específica

Em relação a essa categoria, os participantes da pesquisa P4 e P11 destacam que as diferenças dizem respeito à especificidade da discalculia relativa à Matemática, e as dificuldades de aprendizagem são descritas como dificuldades inespecíficas.

O participante P4 enfatiza: *“A dificuldade de aprendizagem pode ser relacionada a vários aspectos, a discalculia é focada em símbolos, números. A discalculia é específica da matemática.”* (P4). O participante P11 destaca: *“Dificuldades de aprendizagem é algo amplo que envolve o educando como um todo, podendo ser várias ou uma só. A discalculia é um tipo específico de dificuldade.”* (P11).

É perceptível que os sujeitos de pesquisa diferenciam dificuldades de aprendizagem de discalculia, embora não consigam elencar explicitamente as denominações de cada uma dessas dificuldades. Assim, atribuem às dificuldades de aprendizagem o termo “inespecíficas”, pois estão presentes em outras disciplinas e com fatores que não são ligados somente à Matemática. Contudo, descrevem a discalculia como uma dificuldade específica, relativa a símbolos e números.

5.3.3 Dificuldades possuem cunho externo ao sujeito enquanto a discalculia possui cunho interno ao sujeito

O participante da pesquisa P5 discorre sobre as diferenças entre dificuldades de aprendizagem e discalculia: *“Talvez sim. Uma vez que a primeira seja causada por fatores externos e a segunda por fatores internos do educando.”* (P5). Embora o sujeito de pesquisa se refira de forma insegura à existência das diferenças entre dificuldades de aprendizagem e discalculia, demonstra perceber características harmoniosas e válidas que vem ao encontro das definições de dificuldades de aprendizagem e transtornos de aprendizagem.

É possível identificar, na análise do depoimento, a compreensão sobre as diferenças de dificuldades de aprendizagem e transtornos de aprendizagem representadas, respectivamente, por fatores internos e externos ao estudante. Acredita-se que esses depoimentos apresentam a definição de discalculia pertinentes aos estudos de Consenza e Guerra (2011), que enfatizam que a aprendizagem acontece no cérebro, mas nem sempre é o fator que origina tais dificuldades. Segundo Consenza e Guerra (2011, p 139), um “[...] aprendiz com boa saúde, funções cognitivas preservadas e sem alteração estrutural ou funcional do sistema nervoso pode apresentar dificuldades para aprender.”. Por outro lado, alguns fatores internos aos

estudantes podem ser a causa de transtornos de aprendizagem. Assim, os autores ressaltam que o “[...] cérebro que se desenvolveu de forma diferente por fatores genéticos ou que sofreu modificações devido a condições da gestação apresentará comportamentos diferentes e necessitará de estratégias pedagógicas distintas durante a aprendizagem.” (CONSENZA E GUERRA, 2011).

Desse modo, para Consenza e Guerra (2011, p. 139), os transtornos de aprendizagem tem como característica “[...]desempenho abaixo do esperado para a idade, nível intelectual e de escolaridade nas habilidades de escrita, leitura ou raciocínio lógico-matemático em aprendizes que possuem condições adequadas e contextos favoráveis à aprendizagem [...]”. Os mais importantes exemplos de transtornos de aprendizagem são a dislexia e a discalculia.

Na mesma perspectiva, Ciasca (2007) enfatiza que diferentemente das dificuldades de aprendizagem, os transtornos envolvem situações orgânicas que impedem o indivíduo de aprender. Por outro lado, as dificuldades escolares podem estar relacionadas a fatores internos que se somam a fatores ambientais tais como: fatores familiares, sociais, motivacionais e ainda fatores relativos a relação professor-aluno. (CIASCA, 2007).

5.3.4 Dificuldade de aprendizagem leva ao transtorno

Quanto às diferenças entre dificuldades de aprendizagem e a discalculia, o participante da pesquisa P16 enfatiza: *“Acredito que sim, na dificuldade de aprendizagem pode e deve haver algum transtorno que leva a discalculia.”* (P16). Esse depoimento demonstra uma disparidade entre os conceitos de dificuldades, discalculia e transtorno.

Na perspectiva de Ciasca (2007, p. 231), “[...] para haver um processo de aprendizagem são necessários elementos comunicadores: a mensagem, o receptor e o meio ambiente, interagindo um com o outro, onde, na falha de um deles gera-se um problema [...]”. Vale ressaltar que a possibilidade de dificuldade de aprendizagem acontece para os estudantes que não possuem pré-requisitos ou capacidades iniciais para desenvolver conteúdos mais amplos. Do ponto de vista de Ciasca (2007), as dificuldades de aprendizagem são escolares.

Nesse sentido, Rotta et al. (2006, p. 128) destacam que os transtornos de aprendizagem são definidos em dois manuais internacionais: CID-10 e DSM-IV. Em ambos os manuais é destacada a dificuldade de classificação dos transtornos das dificuldades de aprendizagem escolares ressaltando que nos transtornos, deve-se levar em conta o grau de comprometimento abaixo do esperado para a idade-série, a persistência dos sintomas mesmo

após intervenções adequadas, a existência de histórico-familiar com antecedentes de transtornos escolares.

No CID-10 (1992, p. 236) os transtornos são descritos como “[...] os padrões normais de aquisição de habilidades escolares estão perturbados desde os estágios iniciais do desenvolvimento [...]”. Desse modo, tais habilidades não são desenvolvidas mesmo com a estimulação adequada, independente de doença cerebral ou traumatismo.

Diferentemente das dificuldades de aprendizagem, os transtornos envolvem situações orgânicas que impedem o indivíduo de aprender, e devem ser excluídos fatores referentes a metodologia estimulação e metodologia inadequada, bem como qualquer forma de traumatismo ou doença cerebral. Os transtornos de aprendizagem não são resultados de outros transtornos, embora possam ocorrer de modo simultâneo (ROTTA ET AL. 2006).

5.3.5 Dificuldades de aprendizagem são neurológicas enquanto a discalculia é um transtorno

Essa categoria foi identificada com a análise em apenas um excerto: “*Dificuldades de aprendizagem se refere a todo e qualquer prejuízo do neurodesenvolvimento como dislexia, disortografia e também discalculia. A discalculia é um tipo de dificuldade dentro desses transtornos.*” (P20).

É possível verificar que esse professor apresenta uma confusão entre os termos, pois a dificuldade aparece como um prejuízo da discalculia ao mesmo tempo em que a discalculia é uma dificuldade dentro dela mesma como transtorno. Enfim, trata-se de uma resposta que se diferencia das demais até mesmo por não possuir certa coerência.

Vale ressaltar que quando P20 foi questionado separadamente sobre o que são dificuldades e o que é discalculia, seus excertos apontaram para uma divergência tanto na definição de dificuldades de aprendizagem, quanto na definição de discalculia. Ao referir-se as dificuldades de aprendizagem, estas são definidas no pós-questionário como “[...] *um processo que atinge a cognição e a forma como a criança retém e usa o conhecimento na qual ela foi apresentada. É um transtorno do neurodesenvolvimento.*” (P20). Contudo, a discalculia também é definida como transtorno de aprendizagem: “*Transtorno do neurodesenvolvimento que afeta a área da Matemática.*” (P20).

5.3.6 Discalculia é um transtorno neurológico

Essa categoria foi identificada a partir dos excertos dos participantes de pesquisa P6, P7 e P9. Nesses depoimentos, é possível perceber que os participantes da pesquisa não estabeleceram as diferenças entre dificuldades de aprendizagem e discalculia. Referiram-se apenas à discalculia denominando-a um problema neurológico, como é perceptível no depoimento do participante P6: “*A discalculia é um transtorno de aprendizagem no qual o indivíduo possui dificuldades para lidar com cálculos.*” (P6). Na mesma perspectiva, o participante P7 destaca: “*Sim. A discalculia tem relação com problemas neurológicos.*” (P7). E, ainda, o participante P9: “*A discalculia é um transtorno.*” (P9).

Embora tais depoimentos não enfatizem o caráter peculiar da discalculia como um transtorno de habilidades Matemáticas, os sujeitos de pesquisa demonstram diferenciá-las das dificuldades escolares. Isso pode ser reforçado por suas respostas anteriores, que demonstraram essa compreensão nos seus depoimentos sobre dificuldades de aprendizagem: Conforme o participante de pesquisa P6: “*Quando a pessoa não apresenta nenhum tipo de problema orgânico e mesmo assim apresenta dificuldade de aprender.*”. E, ainda, no depoimento do participante P7: “*É quando uma pessoa tem apenas uma dificuldade que com auxílio e alguém que entenda como essa pessoa aprende, ele é capaz de superar.*”.

5.3.7 Discalculia é um comprometimento complexo e permanente

A análise dos depoimentos dos participantes da pesquisa P15 e P17 evidencia que embora os sujeitos não estabeleçam as diferenças existentes entre dificuldades de aprendizagem e discalculia, até porque não era solicitado no questionamento, eles percebem a discalculia como sendo mais ampla do que um transtorno escolar.

O participante P15 não faz referência às diferenças, mas afirma que elas existem: “*Sim. A discalculia vai além de uma dificuldade, pois precisa de tratamento contínuo para ajudar o aluno.*” (P15). Com base nesse depoimento, é possível perceber que embora não haja transparência quanto à diferença entre dificuldade e transtorno, o sujeito consegue elencar algumas características corretas quanto a natureza da discalculia.

O participante da pesquisa P17 enfatiza: “*Acredito que a discalculia é mais complexa para trabalhar. Não depende do tempo, material, mas sim de um olhar diferenciado no processo de ensino e aprendizagem.*” (P17). Sob esse aspecto, é possível perceber que são

elencadas a característica da complexidade da discalculia frente a outras dificuldades que podem ser superadas com adequação metodológica. Em relação a isso, Haase, Moura, Pinheiro- Chagas e Wood (2011, p. 258) afirmam que a discalculia e a dislexia “[...] são entidades nosológicas pertencentes ao grupo dos transtornos específicos de aprendizagem (TEAs) [...]”. Conforme os autores, para que o diagnóstico seja realizado, é necessário que “[...] as dificuldades sejam crônicas e persistentes, de uma série para outra, de uma avaliação para a próxima.” (HASSE ET AL, 2011 p. 258).

Quanto a complexidade da discalculia, Haase et al., (2011, s/p) enfatizam que a “[...] aritmética é um domínio bem mais complexo do que a leitura e está sujeita a uma enorme variação interindividual.”. Em relação aos déficits cognitivos envolvidos na discalculia, os autores destacam: são déficits cognitivos específicos representados por disfunções na memória de trabalho, que dificulta o processo de automatização dos fatos aritméticos e estratégias de cálculo. Quanto aos déficits cognitivos específicos, a avaliação é realizada pelo Modelo do código Triplo (DEHAENE, 1996), baseando as avaliações na transcodificação numérica (HAASE et al., 2011).

5.3.8 Dificuldades de aprendizagem são momentâneas

O depoimento do participante P22 diz respeito apenas características das dificuldades de aprendizagem. Assim, destaca: “*A dificuldade de aprendizagem pode ser momentânea e sanada com dedicação e estudo.*” (P22).

Quanto à análise desse depoimento, é possível observar que o conhecimento sobre a discalculia é restrito, mas são elencadas algumas características das dificuldades de aprendizagem. No entanto, o participante não cita nenhuma característica da discalculia, demonstrando que não diferencia a dificuldade do transtorno, caracterizando apenas as dificuldades de aprendizagem como momentâneas.

Em relação à compreensão das dificuldades de aprendizagem como evolutivas ou transitórias, Moojen e Costa (2006) propõem a classificação das dificuldades de aprendizagem em: dificuldades naturais, evolutivas e transitórias; dificuldades secundárias a outras patologias; transtornos específicos de aprendizagem.

Moojen e Costa (2006, p. 106) as dificuldades naturais referem-se a “[...] dificuldades experimentadas por todos os indivíduos em alguma matéria e/ou algum momento da sua vida escolar. Essas dificuldades são decorrentes de problemas na proposta pedagógica, exigência da escola, baixa assiduidade do estudante ou dificuldades familiares.” São consideradas “[...]”

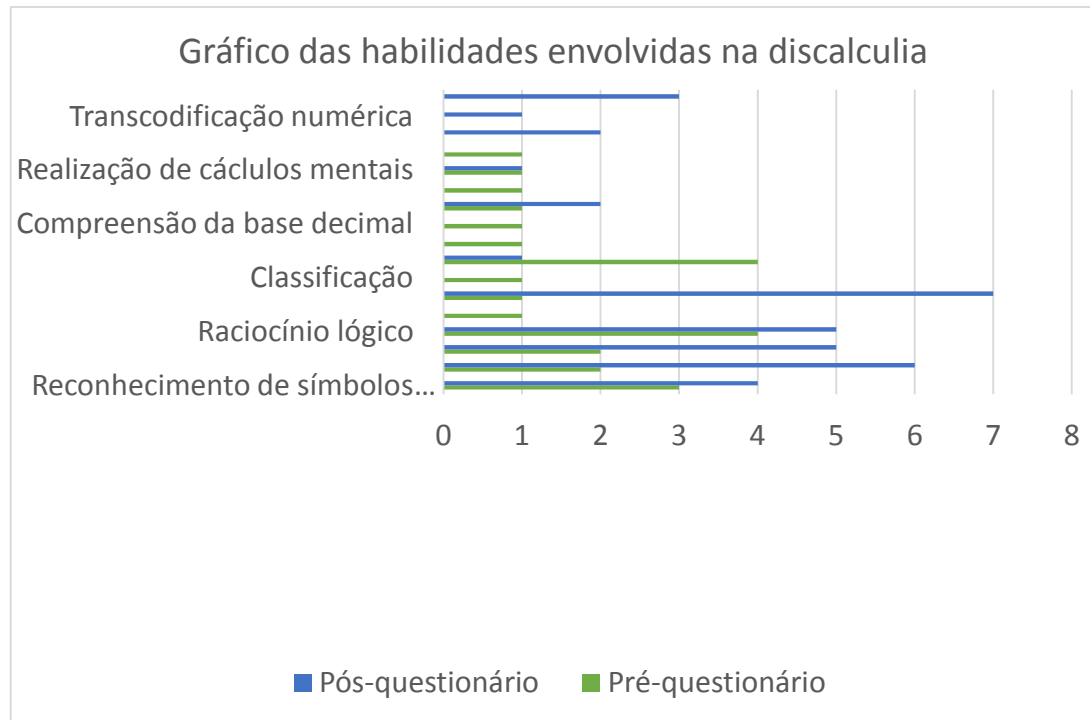
dificuldades naturais, evolutivas e, portanto, transitórias, que tendem a desaparecer a partir de um esforço maior do aluno ou da ajuda de professor particular”. As dificuldades secundárias são relativas a problemas de aprendizagem decorrentes de transtornos, tais como: deficiência mental, sensorial ou quadros neurológicos mais graves. E, ainda, os transtornos de aprendizagem: leitura, escrita e das habilidades matemáticas (MOOJEN; COSTA, 2006).

Em relação à diversidade de termos para definir as dificuldades de aprendizagem, Moojen e Costa (2006, p. 104) consideram “[...] a existência de uma sintomatologia muito ampla na área da aprendizagem da leitura, da escrita e da matemática, decorrente de uma diversidade de fatores etiológicos [...]”. No entanto, as autoras destacam a importância de uma formulação correta das terminologias para garantir uma comunicação mais efetiva entre os profissionais envolvidos na área.

5.4 ACERCA DAS HABILIDADES QUE ESTÃO ENVOLVIDAS NO DESENVOLVIMENTO DA DISCALCULIA

Para verificar o que os professores pensam sobre as habilidades envolvidas na discalculia, foi feita a seguinte pergunta: “*Em sua opinião, quais as habilidades que estão envolvidas no desenvolvimento da discalculia?*”. As categorias foram elaboradas com fundamento na frequência em que apareceram no pré-questionário e no pós-questionário. Em seguida, foram analisadas convergências e divergências entre as habilidades citadas e sua relação com as categorias propostas por Kosci (1974).

Gráfico 5 - Habilidades envolvidas na discalculia



Fonte: elaborado pela autora (2016).

Em relação às habilidades citadas pelos participantes de pesquisa no pré-questionário, foram citadas as habilidades: reconhecimento de símbolos (3); leitura e escrita de numerais (2); resolução de problemas matemáticos (2); raciocínio lógico (4); pensamento matemático (1); contagem (1); classificação (1); atenção e concentração (4); interpretação (1); compreensão decimal (1); memória (1); coordenação motora (1); realização de cálculos mentais (1); deixaram a questão em branco (1).

No pós-questionário, as percepções dos professores sobre as habilidades envolvidas na discalculia convergiram para: reconhecimento de símbolos (4); leitura e escrita de numerais (6); resolução de cálculos matemáticos (5); raciocínio lógico (5); contagem (7); atenção e concentração (1); memória (2); realização de cálculos mentais (1); compreensão do número (2); transcodificação numérica (1); fatores genéticos (1).

6 UMA ANÁLISE DAS IMPLICAÇÕES DA FORMAÇÃO CONTINUADA NAS PERCEPÇÕES DOS PROFESSORES: OS PÓS-QUESTIONÁRIO

O objetivo inicial deste estudo é verificar como uma formação continuada de professores que ensinam Matemática na Educação Básica modifica as percepções sobre a discalculia e de que modo repercute em sua prática pedagógica.

Contudo, de certo modo, foi possível dar conta apenas da análise das percepções dos professores participantes dessa pesquisa, não ficando explícitas as repercussões em suas práticas pedagógicas, uma vez que o número de narrativas e observações feitas não são suficientes para uma análise perspicaz.

Infelizmente nem todos os professores disponibilizaram suas aulas para que fossem observadas. E, em relação às narrativas, apenas cinco professores, depois de vários pedidos via comunicação *online*, foram solícitos e enviaram as suas narrativas. Diante disso, optou-se por utilizar esses dados apenas para reforçar a análise dos questionários.

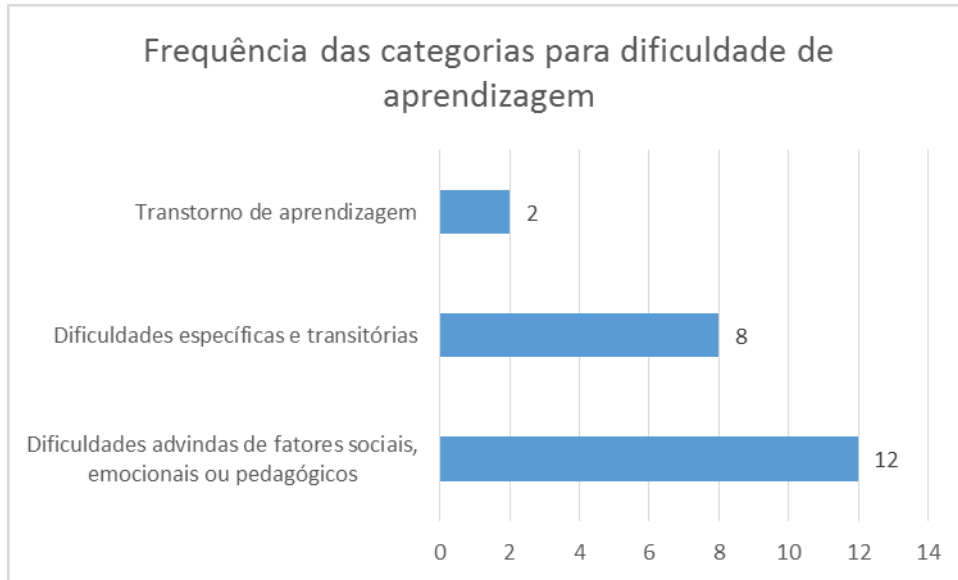
6.1 ACERCA DAS PERCEPÇÕES SOBRE DIFICULDADES DE APRENDIZAGEM

Para verificar o que os professores pensam sobre dificuldades de aprendizagem após a formação continuada foi feita a seguinte pergunta: “*Para você o que é dificuldade de aprendizagem?*”.

Fazendo a leitura minuciosa das respostas, elaborou-se um quadro, demonstrando detalhadamente como a ATD foi desenvolvida (Apêndice E). A partir da ressignificação dos 23 excertos produzidos pelos depoimentos dos participantes da pesquisa após a formação continuada, elaboraram-se unidades de significado que possibilitaram a emergência de três categorias, sejam elas: Dificuldades de aprendizagem advindas de fatores sociais, emocionais ou pedagógicos; Dificuldades específicas e transitórias de aprendizagem; Transtorno de aprendizagem.

O Gráfico 6 apresenta a frequência de emergência de cada categoria.

Gráfico 6 - Frequência das categorias para dificuldade de aprendizagem



Fonte: Elaborado pela autora (2016).

É possível verificar por meio do gráfico que a categoria mais incidente foi dificuldades advindas de fatores sociais, emocionais ou pedagógicos. Isso evidencia o quanto a formação foi eficaz para o deslocamento da percepção dos professores acerca das dificuldades de aprendizagem. A análise do pré-questionário originou doze categorias amplas e variadas, já no pós-questionário a análise dos depoimentos convergiram para três categorias finais.

6.1.1 Dificuldades de aprendizagem advindas de fatores sociais, emocionais ou pedagógicos

A partir dos depoimentos dos participantes de pesquisa, foi possível perceber que as percepções dos professores acerca das dificuldades de aprendizagem após uma formação continuada se modificaram, incluindo aspectos sociais, pedagógicos, emocionais e culturais. Tal perspectiva pode ser observada no depoimento do participante P1, que afirma: *“É um impedimento que o sujeito está evidenciando em seu processo de aprendizagem devido a fatores ambientais, emocionais entre outros.”* (P1).

O participante de pesquisa P10 destaca as causas das dificuldades de aprendizagem: *“Falta de memorização, problemas de algumas associações em cálculos mas que em algum momento é supridas as dificuldades”*. (P10). É possível observar, na narrativa do participante P10, sua preocupação diante das dificuldades de aprendizagem quando relata:

Ao fazer as avaliações escritas deles, tenho algumas notas altas, que me ajudam a continuar a lutar, a entender que o problema está fora da Escola, reflete na Escola, mas a causa vem da família. E logo, se o conhecimento não for atingido, dou atenção e carinho a eles para que se sintam importantes e reconhecidos, quando possível, pois a revolta e falta de respeito que alguns possuem, não me deixam passar esses sentimentos. É uma luta.

Na aula do dia 03/10/16, na turma 62 dei atividades de frações, as quais os alunos já haviam estudado e feito provas, mas mesmo assim não se lembravam como fazer, fazia questionamentos instigando a memória deles, e não obtive o sucesso. A maioria deles sabem fazer mecanicamente, precisando da nova explicação. Saio dessa aula triste e angustiada, por não ter atingido o conhecimento a estes alunos, não fez sentido todo meu trabalho de dois meses com esse assunto. Após expliquei o conteúdo de frações equivalentes, demonstrei com dobradura de papel, onde eles perceberam a equivalência, mas provavelmente na próxima aula, terei de explicar tudo novamente pois não farão a retomada em casa, pois os pais não querem nem saber de dispor tempo para estudar com os filhos, alguns ainda dizem que “não sabem o que fazer. (P10).

É perceptível, na narrativa, o modo como o professor mudou o seu olhar em relação às dificuldades na Matemática e passou a se interessar mais pelos estudantes que estão demonstrando insucesso na aprendizagem. Isso foi evidente durante a observação realizada, quando o professor se aproximou e mostrou o caderno de um estudante, relatando que o estudante vem apresentando dificuldades apenas na Matemática. O professor enfatizou, também, que já havia investigado com seus colegas se essas dificuldades persistiam em outras áreas de estudo. Porém, mesmo tendo demonstrado maior conhecimento em relação à discalculia, o professor relatou não ter o apoio necessário para resolver o problema por parte da família.

Além disso, se comparada sua resposta do pré-questionário à sua percepção no pós-questionário, é possível apontar uma compreensão mais clara das dificuldades de aprendizagem, pois no pré-questionário, P10 afirma que as dificuldades de aprendizagem são: “[...] motivos ou empecilhos do entendimento de algo.”. (P10). Já no pós-questionário, o participante caracteriza as dificuldades como: “Falta de memorização, problemas de algumas associações em cálculos, mas que em algum momento é supridas as dificuldades.”. (P10).

A mesma perspectiva pode ser observada na resposta do participante P6: “É uma desordem no aprendizado. Podendo ser por fatores emocionais, pedagógicos.”. (P6). O participante P7 destaca: “Desordem no pensamento, ou melhor, no aprendizado devido à fatores emocionais, pedagógicos ou sócio-culturais”. (P7). Adicionado a isso, o participante P23 afirma: “É um tipo de dificuldade que pode ter diversas origens: emocional, pedagógica, ambiente escolar entre outras.”. (P23).

É possível identificar que houve modificações nas respostas desses professores depois da formação. As respostas dadas vão ao encontro da concepção de dificuldades de aprendizagem propostas por Relvas (2011), que defende que as dificuldades que dizem respeito à escola - que possuem sua origem nas condições físicas ou ainda dificuldades relacionadas às condições ao espaço ou à metodologia utilizada pelo professor e problemas relacionados à família - tem o potencial de causar certas dificuldades de aprendizagem. Essa perspectiva pode ser observada no depoimento do participante P12: “*Não é relacionado a problema orgânico. Pode ser pela metodologia do professor, de ordem emocional ou outros fatores.*” (P12). O participante de pesquisa P14 destaca em seu depoimento elementos semelhantes: “*São indivíduos que não conseguem aprender mesmo com atividades diferenciadas na leitura, escrita, na matemática e que acabam por reprovar muitas vezes, principalmente nas séries iniciais.*” (P14).

Sobre esses aspectos relativos às dificuldades, Rotta et al., (2006) destaca que a aprendizagem ocorre no SNC. No entanto, nem sempre é a única causa de dificuldades escolares. Os fatores envolvidos nas dificuldades de aprendizagem podem ser divididos em: fatores relacionados à escola; fatores relacionados à família; fatores relacionados à criança.

Dentre os fatores relacionados à escola, encontram-se as condições físicas das salas de aula, condições pedagógicas que se relacionam com o material pedagógico adequado, condições do corpo docente relativas a motivação e qualificação e remuneração adequada. Dentre os fatores familiares encontram-se o ambiente emocional adequado, escolarização dos pais (principalmente da mãe) e estimulação do estudante quanto aos hábitos de estudo. (ROTTA et al., 2006).

Assim, dificuldades e transtornos são termos encontrados na literatura de forma ampla, mas possuem concepções diferenciadas para cada um dos termos. Conforme Relvas (2011, p. 52), “[...] a presença de uma dificuldade de aprendizagem não implica necessariamente um transtorno.”. Porém, é importante diferenciar cada um desses termos. Nessa perspectiva, as dificuldades de aprendizagens têm características extrínsecas ao sujeito e envolvem variáveis comportamentais e metodológicas, ao passo que a discalculia caracteriza-se por ter suas origens em desordens genéticas ou orgânicas, as quais, segundo Kosci (1974), caracteriza-se por ser uma má formação neurológica.

6.1.2 Dificuldades específicas e transitórias de aprendizagem

Essa categoria de pesquisa emergiu a partir dos depoimentos dos participantes de pesquisa P5, P10, P13, P15, P16, P21e P22, incluindo os depoimentos dos professores que descrevem as dificuldades de aprendizagem com características momentâneas e específicas, mas que podem ser supridas e superadas com a elaboração de estratégias de aprendizagem adequadas ao educando e de intervenções pedagógicas.

O participante da pesquisa P5 destaca: *“É um entrave que naquele momento está impedindo o sujeito de aprender determinado assunto.”* (P5). De forma análoga, o participante P15 enfatiza que tais dificuldades são caracterizadas pela incapacidade momentânea de aprender os conteúdos escolares: *“Aluno que não consegue desenvolver momentaneamente as atividades propostas em sala de aula. Aluno que não acompanha os demais colegas.”* (P15). Essa perspectiva pode ser observada na sua narrativa:

Percebo que muitas dúvidas são conceitos que não foram explorados no Ensino Fundamental e o aluno chega sem base necessária para cursar o Ensino Médio. Isso faz com que o que era para ser revisão, surja com muitas dúvidas. Normalmente para iniciar um conteúdo é necessário buscar muito no Ensino Fundamental que foi deixado de lado pelo próprio aluno e pelo professor. (P15).

Já para o participante P16: *“É o momento que a criança ou adolescente apresentam falhas no processo de aprendizagem como fala, escrita e observação.”* (P6). Em sua narrativa, esse professor reporta-se também à memória dos seus estudantes:

Percebo a muita dificuldade em questão. Em matemática na didática e falta de material pedagógico pelo professor e aluno. Percebo que cada manhã alguns sabem a matéria, ou seja, acredito que esteja guardado no seu cérebro. Aquilo que não se usa no seu dia-a-dia e esquecido, ou seja, adormecido e se aprendeu em alguns momentos da sua vida. (P16).

Com a mesma ênfase, características de transitoriedade das dificuldades de aprendizagem e também da possibilidade de superação das mesmas, o participante P21 ressalta: *“Dificuldades para aprender algo, mas que com intervenções essa dificuldade pode ser amenizada ou solucionada.”* (P21).

Finalmente, o participante P10 descreve: *“Falta de memorização, problemas de algumas associações em cálculos, mas que em algum momento é supridas as dificuldades.”* (P10). Quanto às dificuldades de aprendizagem que podem ser supridas pelo professor, Consenza e Guerra (2011) destacam que alguns fatores metodológicos podem gerar essas

dificuldades, enfatizando que mesmo crianças com funções cognitivas preservadas podem apresentar baixo rendimento escolar devido “[...] a estratégias pedagógicas inadequadas, como aulas muito extensas, conteúdos não contextualizados e pouco significativos para o aluno, professores pouco qualificados ou desmotivados ou ainda falta de estimulação pelos pais.” (CONSENZA E GUERRA, 2011, p. 131).

6.1.3 Transtorno de aprendizagem

Quanto a essa categoria, o participante da pesquisa P11 escreve que: “*São transtornos apresentados pelos indivíduos que geram dificuldades de aprendizagem.*”. (P11). O participante P20 destaca: “*É um processo que atinge a cognição e forma como uma criança retém e usa o conhecimento na qual ela foi apresentada. É um transtorno deneurodesenvolvimento.*”. (P11).

Os depoimentos dos participantes enfatizam que mesmo após uma formação continuada, as dificuldades de aprendizagem e os transtornos de aprendizagem possuem as mesmas características. Isso evidencia que os dois professores ainda apresentam equívocos acerca da terminologia adotada para caracterizar dificuldades de aprendizagem.

6.2 ACERCA DAS PERCEPÇÕES SOBRE DISCALCULIA

Em relação à pergunta: “*Para você, o que é discalculia?*”, emergiram apenas duas categorias finais, sejam elas: Transtorno ou distúrbio de aprendizagem na Matemática; Dificuldade de Aprendizagem na Matemática. Vale ressaltar que é perceptível a precisão de algumas respostas após uma formação continuada.

6.2.1 Distúrbio ou transtorno de aprendizagem na Matemática

Essa primeira categoria emergiu após a verificação do pós-questionário respondido pelos 23 participantes de pesquisa. Após a formação continuada, 18 participantes destacam que a discalculia é um transtorno de aprendizagem na Matemática: P1, P2, P3, P4, P5, P6, P7, P9, P10, P11, P13, P14, P15, P17, P21, P22 e P23.

Collares e Moysés (1992) realizaram uma análise do termo distúrbios de aprendizagem do ponto de vista etimológico a partir do conceito proposto pelo *National Joint Committee for Learning Disabilities* (Comitê Nacional de Dificuldades de Aprendizagem),

Estados Unidos da América. Dessa forma, os autores ressaltam que a palavra *distúrbio* é formada pelo radical *turbare* e do prefixo *dis*. O radical *turbare* significa “alteração violenta na ordem natural”, e pode ser identificado também nas palavras *turvo*, *turbilhão*, *perturbar* e *conturbar*. Já o prefixo *dis* tem como significado “alteração com sentido anormal, patológico” e possui valor negativo. Contudo, a palavra *distúrbio* pode ser traduzida como “anormalidade patológica por alteração violenta na ordem natural.”.

Nesse sentido, Collares e Moysés (1992) destacam que o termo *distúrbio* de aprendizagem tem como significado anormalidade patológica por alteração violenta na ordem natural da aprendizagem. Dessa forma, o termo *distúrbio* de aprendizagem reporta-se a alguma doença ou problema orgânico que dificulta a aprendizagem.

Em relação à *discalculia*, uma das ênfases dadas durante a formação foi a perspectiva de Butterworth (2005). O autor afirma que a *discalculia* prejudica a aquisição das habilidades matemáticas em estudantes com inteligência normal e oportunidades educacionais apropriadas. Essa ideia evidencia a *discalculia* como um *distúrbio* de aprendizagem na Matemática, no qual a ativação de algumas áreas cerebrais envolvidas na representação de quantidades, verbalização dos números e operações com números podem estar prejudicadas (BUTTERWORTH, 2005). Desse ponto de vista, a *discalculia* é vista como um *distúrbio* caracterizado por alterações ou dificuldades significativas na aquisição da leitura, escrita, raciocínio lógico ou habilidades matemáticas, as quais são provenientes de disfunções do sistema nervoso central.

Essa compreensão de *discalculia* pode ser observada no depoimento de vários professores: “*É um distúrbio de aprendizagem, com disfunção do sistema nervoso central.*” (P2); “*Distúrbio de aprendizagem em habilidades matemáticas. Está relacionada à disfunção neurológica.*” (P4); “*É um distúrbio de aprendizagem que diz respeito a um comprometimento neurológico*” (P9); “*Distúrbio de aprendizagem da Matemática.*” (P22).

O participante de pesquisa P1 afirma que a *discalculia*: “*É um transtorno que ocorre no desenvolvimento/processamento cerebral do sujeito que ocasiona inabilidades cognitivas na área da Matemática.*” (P1). Em sua narrativa, o participante de pesquisa P1 descreve elementos que destacam a sua compreensão:

Duas dificuldades apresentadas por um estudante de 6º ano, no início do Ensino Fundamental me chamou atenção, ainda estava num processo muito inicial de construção do número: para contarem uma coleção com 8 elementos, não concebia a noção da quantidade total, confundia o caráter cardinal e o ordinal do número. Exemplo: Contava 8 tampinhas e, ao perguntar onde tinha 8 tampinhas, afirmava que as 8 estavam na última contada ao invés de ter a noção de que 8 são todas elas

juntas, não conhecia os signos numéricos. Não poderia ser uma simples dificuldade, deve ser um transtorno. (P1).

A participante de pesquisa P1 atende na Sala de Recursos Multifuncional de uma escola pública de Porto Alegre. As observações realizadas na prática pedagógica da professora permitiram observar que a professora propôs atividades diferenciadas e estruturadas para dois estudantes com dificuldades de aprendizagem.

Ao atender dois estudantes do 2º ano dos anos iniciais do Ensino fundamental, no primeiro momento do atendimento a professora propôs que os estudantes brincassem na caixa de areia onde havia casa, carros, árvores e animais. Logo após, os estudantes foram convidados a realizar uma atividade no pátio da escola. No chão de areia, a professora desenhou um círculo e questionou: “*O que é isso?*” O estudante, aqui denominado S, respondeu: “*Uma roda.*” A professora, então, solicitou aos estudantes que ficassem dentro do círculo. Logo após, questionou em que outros lugares poderiam encontrar aquela forma. Os estudantes listaram vários locais em que poderiam encontrar círculos.

Num segundo momento da atividade proposta, a professora desenhou um círculo no chão e perguntou com o que se parecia. Os estudantes responderam que parecia com uma panela. Então, solicitou que encontrassem coisas no pátio que pudessem ser colocadas dentro da panela.

Retornando para a Sala de Recursos, num terceiro momento foram apresentados aos estudantes os blocos lógicos. Ao mostrar o quadrado, o círculo e o triângulo, a professora questionou aos estudantes qual daquelas formas se parecia com a “panela”. Um dos estudantes apontou o círculo e denominou: “*a rodela, professora.*”. Nesse momento, a professora esclareceu que as formas geométricas possuem nomes adequados, denominando-as. Após, montou um boneco com círculos e triângulos e perguntou o nome correto das formas. Em seguida, outras brincadeiras foram realizadas com as formas, sempre enfatizando o nome correto.

No decorrer do atendimento, a professora solicitou que os estudantes fizessem um grupo com ela. Então, questionou o que eles possuíam de parecido, uns aos outros. Um dos estudantes respondeu que todos do grupo possuíam sangue. O outro estudante enfatizou que todos estavam usando calças.

Após, a professora apresentou os blocos lógicos e solicitou que os estudantes agrupassem as formas por suas semelhanças. Um estudante confundiu o quadrado e o retângulo, e foi orientado a colocar as duas formas perto e observar melhor as diferenças. Em seguida, foram construídos grupos com as formas separadas corretamente. Encerrando o

atendimento, a professora combinou o horário para a semana seguinte com os estudantes e em seguida com o pai.

Assim, pode ser observado que a atividade proposta foi elaborada com criatividade e utilização de materiais concretos, no sentido de possibilitar a aprendizagem. No entanto, a professora participante da pesquisa P1 enfatizou que a Sala de Recursos Multifuncional tem o objetivo de atender estudantes com deficiências intelectuais, físicas, sensoriais (auditiva e visual), e também estudantes que possuem Transtorno do Espectro Autista (TEA). Segundo a professora, a triagem para o atendimento na Sala Multifuncional é realizada somente por ela, sem apoio de uma equipe multifuncional. No seu relato, enfatiza que os estudantes que chegam com defasagem até o atendimento possuem dificuldades na construção do número, na compreensão do sistema decimal e na conservação de números maiores. Porém, dificilmente ela consegue que as famílias encaminhem os estudantes para um atendimento adequado onde sejam realmente avaliadas e identificadas suas dificuldades.

Retornando às respostas do pós-questionário, outras afirmações vem à tona e vão ao encontro das definições de discalculia apresentadas anteriormente: *“É um transtorno, problema neurológico em um dos lados do cérebro.”* (P2); *“É um transtorno que ocorre no indivíduo que o impede de aprender a Matemática em sua totalidade.”* (P5); *“É um transtorno relacionado à maturação do cérebro, no qual o indivíduo apresenta dificuldades na construção do número, resolução de cálculos, entre outros.”* (P11); *“Há vários tipos de Discalculia. É algo complexo de diagnosticar e deve ser feito por equipe multidisciplinar.”* (P20).

O depoimento do participante P10 enfatiza que a discalculia é: *“Déficit ou distúrbio em aprendizagem simples da área da Matemática, como reconhecer números, quantidades.”* (P10). A compreensão da discalculia como um distúrbio ou dificuldade, por parte dessa professora, pode ser percebida em fragmentos de sua narrativa, quando destaca sua atenção e preocupação com as dificuldades de um estudante:

[...] nessa turma um aluno não realiza nenhum cálculo, nem mesmo multiplicação e divisão, a dificuldade dele me deixa muito decepcionada, pois a mãe pedagoga, diz que sabe como ele é, mas não esperava o resultado que ele teve nas provas. Em agosto ela retornou a Escola e pediu um documento relatando como ele é em sala de aula, para levar a psicopedagoga, e então começar a frequentar a sala de recursos”. Esse aluno já se desmotivou. É um aluno ativo, integrado a turma, e educado. Conta vivências de seu cotidiano, brinca, corre e se diverte. Mas penso que foi tardia a procura da família a ajuda. (P10).

O trecho descrito demonstra a preocupação da professora em identificar as causas das dificuldades apresentadas, encaminhar para o profissional adequado e obter uma solução para o problema. Isso é verificável no seguinte fragmento retirado de sua narrativa:

Essa turma tem um ótimo rendimento, mas essa situação desse aluno, me angustia demais, o ano está acabando e eu me sinto impotente perante ele, sinto que ele precisa mais que atendimentos profissionais, ele precisa de família dedicada a ele, dedicada a sentar junto e ler, escrever, fazer simples cálculos, em ritmo de brincadeira, relacionando com cotidiano dele. (P10).

Além disso, durante a observação realizada em suas práticas pedagógicas, ficou perceptível que a participante da pesquisa P10 se preocupou em fornecer um atendimento mais individualizado para o estudante com dificuldades na Matemática. A professora solicitou seu caderno e mostrou que o estudante não vem atingindo êxito em realizar as atividades propostas. Manifestou, também, seu interesse em encaminhar o estudante a um profissional habilitado para realizar uma avaliação e diagnóstico, mas referiu-se a falta de aceitação e apoio por parte da família do estudante.

O participante P15 também entregou uma narrativa de suas práticas. Na resposta dada ao pós questionário, destaca que a discalculia é um “[...] transtorno caracterizado pelo não desenvolvimento do aluno nas habilidades matemáticas.” (P15). Em sua narrativa, é possível identificar elementos que indicam a sua compreensão sobre o transtorno:

Após ter feito o curso consegui esclarecer mais as dúvidas sobre acalculia e discalculia, já consigo observar com detalhes os alunos que possam apresentar características significativas e diferenciar um caso do outro. (P15).

O participante P15 é docente no 1º ano do Ensino Médio. O conteúdo desenvolvido durante a observação realizada foi potenciação e radiciação. A professora listou, no quadro, todos os exemplos de potenciação e explicou aos estudantes. Durante a aula expositiva, a turma não mencionou dúvidas quanto ao conteúdo. A professora relatou que o conteúdo trabalhado era uma revisão. Segundo a professora, a turma é boa e apresenta bom rendimento quanto aos conteúdos desenvolvidos. Porém, relatou que apenas um estudante apresentava muitas dificuldades quanto ao conteúdo de Matemática, e que sua família foi chamada para conversar sobre tais dificuldades. De acordo com a professora, o estudante apresenta dificuldades básicas no entendimento da Matemática e, apesar da sua contínua ajuda, não vem apresentando melhoras em seu desempenho.

Dessa forma, ficou perceptível no depoimento a compreensão da discalculia como um transtorno que causa dificuldades persistentes na Matemática. Essa compreensão vai ao

encontro da definição proposta por Haase (2009), que define a discalculia como uma dificuldade persistente na aprendizagem dos conteúdos matemáticos. Para o autor, a discalculia caracteriza-se como um transtorno específico da Matemática. Tais dificuldades não podem ser atribuídas a déficits intelectuais, neuromotores ou neurossensoriais. Também devem ser excluídas experiências educacionais inadequadas e dificuldades emocionais.

Os depoimentos que descrevem a discalculia como um transtorno de aprendizagem estão em consonância, também, com o CID- 10. O transtorno é descrito no item F81, que descreve todos os tipos de transtornos escolares englobando seis descritores para tais transtornos: transtornos específicos da leitura; transtorno de soletração; transtorno específico das habilidades aritméticas; transtorno misto de habilidades escolares; outros transtornos e transtornos não especificados das habilidades escolares. Quanto ao item F.82.2, este se refere apenas ao transtorno específico das habilidades matemáticas.

De acordo com Haase et al. (2012), a utilização de categorias nosológicas para denominar a discalculia são fundamentadas pelo caráter persistente das dificuldades na área da aritmética. Essas dificuldades podem ser relacionadas, também, a problemas futuros em relação ao desempenho psicossocial do indivíduo, podendo, ainda, ser associado aos transtornos emocionais e comportamentais.

6.2.3 Dificuldade de Aprendizagem na Matemática

A última categoria acerca da percepção de discalculia emergiu a partir das respostas de dois professores, os quais, mesmo após uma formação continuada, não estabeleceram diferenças entre dificuldades de aprendizagem e discalculia. Os participantes de pesquisa P8 e P16 consideram a discalculia apenas uma dificuldade de aprendizagem na Matemática. Assim, ressaltam: “*Discalculia é uma dificuldade em reconhecer, representar e compreender símbolos matemáticos, pensamento lógico, cálculos*” (P8), não demonstrando reconhecer a diferença entre distúrbio, transtorno e dificuldade de aprendizagem.

O participante P16 demonstra não ter compreendido a diferença entre os aspectos relativos às dificuldades de aprendizagem e à discalculia, denominando a discalculia como sendo proveniente de fatores internos ou externos ao estudante: “*Dificuldades de aprendizagem intrínsecas ou extrínsecas no processo de ensino e aprendizagem.*” (P16). Contudo, em sua narrativa, enfatiza que necessita de mais esclarecimentos sobre o transtorno:

Claro com a ajuda do curso sobre a dificuldade me abriu caminhos em pensar o porquê o aluno tem dificuldade na sua aprendizagem, pode ser por vários fatores e consegui identificar isso. Talvez para identificar esse aluno, devesse se fazer um estudo mais detalhado e isso deveria ser familiar e em conjunto com a escola e seus recursos. (P16).

A participante da pesquisa P16 é docente em uma escola pública de Porto Alegre, no 1º ano do Ensino Médio. Durante a observação, a participante desenvolveu o conteúdo de radiciação. A professora iniciou a aula enfatizando que a radiciação é a operação inversa da potenciação. Desenhou no quadro um quadrado e explicou o cálculo da área do quadrado relacionando-o com a radiciação. Em seguida, registrou no quadro as regras da radiciação. Os estudantes copiaram o conteúdo, mas demonstravam pouco interesse pelo mesmo. Foi possível verificar, durante a observação, que a professora apresentou dificuldades em desenvolver o conteúdo e em se comunicar com os estudantes de forma clara. Alguns estudantes conversavam, outros estavam de costas para a professora. Um dos estudantes solicitou que a professora falasse mais alto e tentasse explicar o conteúdo de outras formas, visto que não conseguiu entendê-lo.

Em relação a esse depoimento é possível perceber que a professora, mesmo após o curso de formação, ainda não se sentia segura e capaz de resolver os problemas de aprendizagem. Assim, é relevante pensar em maneiras de discutir e dar subsídios teóricos mais aprofundados sobre as questões das dificuldades, distúrbios ou transtornos enfrentados pelo professor na sua prática diária.

6.3 ACERCA DAS PERCEPÇÕES SOBRE DIFERENÇAS ENTRE AS DIFICULDADES DE APRENDIZAGEM E A DISCALCULIA

Para verificar o que os professores pensam sobre diferenças entre as dificuldades de aprendizagem e a discalculia, elaborou-se a seguinte pergunta: “*Existem diferenças entre as dificuldades de aprendizagem e a discalculia?*” Por meio da leitura minuciosa das respostas, elaborou-se um quadro, demonstrando detalhadamente como a ATD foi desenvolvida (Apêndice G). A partir da resignificação dos 18 excertos produzidos pelos depoimentos dados após uma formação continuada, elaboraram-se unidades de significado que possibilitaram a emergência de três categorias, sejam elas: Dificuldades de aprendizagem possuem fatores externos ao estudante enquanto a discalculia é um transtorno ou distúrbio de aprendizagem; Dificuldades são superáveis enquanto a discalculia é um transtorno ou distúrbio; Discalculia é um transtorno ou distúrbio de aprendizagem.

6.3.1 Dificuldades de aprendizagem possuem fatores externos ao estudante enquanto a discalculia é um transtorno ou distúrbio de aprendizagem

Os participantes da pesquisa P2, P5, P16 e P17 estabeleceram diferenças para as dificuldades e transtornos de aprendizagem, elencando características das dificuldades como sendo externas ao estudante, fatores pedagógicos, sócio-econômicos e metodológicos. Já a discalculia foi concebida como uma dificuldade neurológica. Dessa forma o participante P2 afirma: *“Dificuldade de aprendizagem possui fatores externos aos estudantes. É diferente de discalculia, logo discalculia não é uma dificuldade. Discalculia é um transtorno de aprendizagem com disfunção do sistema nervoso central.”* (P2).

O participante P5 destaca: *“Dificuldade é um problema de origem externa ao indivíduo; a discalculia, sendo um transtorno, é de origem interna do indivíduo.”* (P5). Na mesma perspectiva, o participante P17 descrevem as diferenças entre transtorno e dificuldade de aprendizagem: *“Dificuldades podem ser por problemas emocionais do aluno, metodologia do professor. Discalculia é um distúrbio ou disfunção cerebral, pode ter bases genéticas ou ser decorrente de algum problema na gestação.”* (P17).

Nesses depoimentos foi perceptível que os sujeitos de pesquisa compreenderam as diferenças existentes entre dificuldades de aprendizagem, distúrbios e transtornos. É necessário que o professor consiga estabelecer a diferença entre dificuldades e transtornos. Quando se trata de dificuldade, as características são pontuais e externas ao estudante. Por outro lado, quando se trata de distúrbio ou transtorno, difere da dificuldade por tratar-se de um comprometimento neurológico.

6.3.2 Dificuldades são superáveis enquanto a discalculia é um transtorno ou distúrbio

Essa categoria foi elaborada com base nos depoimentos dos participantes de pesquisa P3, P4, P6, P7, P10, P11, P12, P14 e P15. Os depoimentos convergem quanto às características elencadas para as diferenças de aprendizagem e para a discalculia, tais como: DA são transitórias e superáveis se trabalhadas e são momentâneas; a discalculia é um transtorno.

O participante P3 destaca: *“As dificuldades podem ser trabalhadas e superadas. A discalculia não. É um transtorno de aprendizagem.”* (P3). Na percepção do participante P6: *“A discalculia é um transtorno de aprendizagem no qual o indivíduo possui dificuldades para lidar com cálculos. Dificuldade de aprendizagem é diferente de discalculia, é momentânea. Logo, discalculia não é uma dificuldade de aprendizagem.”* (P6). O participante enfatiza,

ainda, a característica transitória e momentânea das dificuldades de aprendizagem em relação ao transtorno, ressaltando: “*Dificuldade é momentânea e podem ser superadas e a discalculia causa dificuldade de aprendizagem de matemática. É uma má formação neurológica.*” (P7). Dessa forma, fica nítido o entendimento da necessidade de um olhar mais cauteloso à discalculia, uma vez que não possui a característica de momentaneidade como as dificuldades de aprendizagem.

6.3.3 Discalculia é um transtorno ou distúrbio de aprendizagem

É necessário enfatizar, em relação a essa categoria, que os participantes da pesquisa P8, P9 e P13 não estabelecem as diferenças entre dificuldades de aprendizagem e discalculia. No entanto, caracterizam corretamente a discalculia como um transtorno de aprendizagem. Isso demonstra que, embora as diferenças não sejam elencadas, os participantes conseguem compreender a discalculia como um transtorno.

Essa perspectiva pode ser percebida no depoimento do participante P13, quando este afirma: “*A discalculia se caracteriza como um distúrbio de aprendizagem.*” (P13). Também pode ser evidenciada pelo depoimento do participante P9: “*A discalculia não é uma dificuldade de aprendizagem é um distúrbio que se deve a uma disfunção no sistema nervoso central.*” (P9). No pré-questionário o participante P13 define a discalculia como: “*Dificuldade no processamento e interpretação de questões e situações que envolvem números.*” (P13). Na mesma perspectiva, o participante P9 enfatiza que a discalculia refere-se a: “*Dificuldade na área das exatas, do raciocínio lógico.*” (P9).

Comparando o depoimento elaborado pelo participante de pesquisa P9 e P13 no pré-questionário com o pós-questionário, é perceptível o deslocamento da percepção sobre discalculia, demonstrando que os participantes estabeleceram algumas diferenças entre transtornos, distúrbios e dificuldades de aprendizagem após uma formação continuada.

6.4 APONTANDO DIVERGÊNCIAS E CONVERGÊNCIAS ENTRE PRÉ E PÓS QUESTIONÁRIOS

Levando em conta que este estudo teve como objetivo analisar as percepções prévias dos professores participantes acerca da discalculia e observar as implicações de uma formação continuada nessas percepções, torna-se relevante elaborar um quadro comparativo das categorias que emergiram no pré e no pós-questionário.

Quadro 3⁸ - Categorias emergentes no pré e pós-questionário acerca das dificuldades de aprendizagem e sua frequência

Categorias Emergentes	Pré-questionário	Pós questionário
Acerca das percepções sobre dificuldades de aprendizagem	Impedimentos para a aprendizagem (7) ⁵	Dificuldades de aprendizagem advindas de fatores sociais, emocionais ou pedagógicos
	Impedimentos cognitivos para a aprendizagem (4)	
	Ausência de esquemas mentais para a aprendizagem (1)	
	Dificuldade na compreensão de conceitos(4)	
	Dificuldade de atenção na aprendizagem (1)	Dificuldades específicas e transitórias de aprendizagem
	Dificuldade de percepção dos estímulos no processo de aprendizagem (1)	
	Diferença entre a idade cronológica e a idade cognitiva (2)	
	Dificuldade de aprendizagem transitória (2)	
	Dificuldades desvinculadas de problemas orgânicos (1)	Transtorno de aprendizagem
	Dificuldades de formalizar (1)	
	Diferentes modos de matematizar (1)	
	Impedimentos de cunho externo para a aprendizagem	

Fonte: elaborado pela autora (2016).

É possível verificar que antes de uma formação continuada os professores participantes da pesquisa perceberam as dificuldades de aprendizagem de forma ampla e variada, denominando-as como barreiras, impedimentos ou entraves para a aprendizagem. Contudo, não demonstram reconhecer os fatores causadores das dificuldades de aprendizagem.

A análise detalhada dos excertos permitiu perceber que no pré-questionário foram elencados vários motivos de ordem interna e externa aos estudantes quanto às dificuldades de aprendizagem. Após a formação, os professores apontaram fatores mais específicos:

⁸ (n) 5 categorias emergentes no pré e pós questionário acerca das dificuldades de aprendizagem.

metodológicos; sócio-culturais; emocionais. Além disso, também enfatizaram a capacidade de superação dessas dificuldades mediante intervenções e acompanhamento do estudante. Adicionado a isso, vale ressaltar que, após uma formação, as dificuldades de aprendizagem passaram a ser consideradas como momentâneas e transitórias, diferente do que ocorre com os distúrbios e transtornos de aprendizagem. Em relação às percepções acerca da discalculia, elaborou-se o Quadro 4.

Quadro 4⁹ - Categorias emergentes no pré e pós-questionário acerca da discalculia e sua frequência

Categorias Emergentes	Pré-questionário	Pós questionário
Acerca das percepções sobre discalculia	Transtorno de aprendizagem na Matemática (4) ⁶	Transtorno ou distúrbio de aprendizagem na Matemática
	Dificuldade de aprendizagem na Matemática (2)	
	Dificuldade no cálculo (5)	
	Dificuldade no raciocínio lógico/pensamento matemático (4)	
	Disfunção orgânica (1)	
	Dificuldade no reconhecimento de símbolos matemáticos (2)	Dificuldade de aprendizagem na Matemática
	Dificuldade de compreensão da Matemática (4)	
	Distúrbios em vários aspectos da Matemática (1)	
	Dificuldade de aprendizagem relacionada a outras áreas (1)	
	Disfunção neurológica (2)	

Fonte: elaborado pela autora (2016)

Pode ser evidenciado, no pré-questionário, que três participantes definiram a discalculia como um transtorno de aprendizagem na Matemática, demonstrando ter uma pré-percepção correta sobre o assunto estudado. Contudo, os outros vinte participantes a definiram como uma dificuldade mais específica na Matemática, envolvendo a compreensão de conteúdo, realização de cálculos e dificuldades relativas à complexidade das questões matemáticas. Foi possível perceber que não existiu diferenciação entre os fatores metodológicos, fatores externos ao estudante e a discalculia.

⁹ (n) 6 categorias emergentes no pré e pós-questionário acerca da discalculia.

Já no pós-questionário, observou-se uma modificação muito positiva dessas percepções, pois vinte dos participantes afirmaram, de forma segura, que a discalculia é um transtorno. Seis participantes da pesquisa ampliaram suas respostas referindo-se às habilidades prejudicadas no transtorno: entendimento de conceitos matemáticos e símbolos; inabilidades cognitivas; dificuldade no processo dos cálculos. Outros dois referiram-se de forma mais detalhada ao déficit nas habilidades matemáticas.

Todavia, mesmo após uma formação continuada, três participantes ainda afirmaram que a discalculia é uma dificuldade de aprendizagem na Matemática, demonstrando não terem compreendido a diferença entre uma dificuldade e um transtorno de aprendizagem.

Em relação às implicações acerca da diferenciação entre o conceito de dificuldades de aprendizagem e o conceito de discalculia, verificou-se novamente um avanço nas respostas dadas pelos professores participantes da pesquisa após a formação continuada, conforme mostra o Quadro 5.

Quadro 5¹⁰ - Categorias emergentes no pós e pré-questionário acerca das percepções sobre diferenças entre dificuldades de aprendizagem e discalculia e sua frequência

Categorias Emergentes	Pré-questionário	Pós questionário
Acerca das percepções sobre diferenças entre dificuldades de aprendizagem e discalculia	Dificuldades são transitórias enquanto a discalculia é neurológica (5) ⁷	Dificuldades de aprendizagem possuem fatores externos ao estudante enquanto a discalculia é um transtorno ou distúrbio de aprendizagem;
	Dificuldades são inespecíficas enquanto a discalculia é específica (2)	
	Dificuldades possuem cunho externo ao sujeito enquanto a discalculia possui cunho interno ao sujeito (1)	Dificuldades são superáveis enquanto a discalculia é um transtorno ou distúrbio
	Dificuldade de aprendizagem leva ao transtorno (1)	
	Dificuldades de aprendizagem são neurológicas enquanto a discalculia é um transtorno (1)	
	Discalculia é um comprometimento complexo e permanente (1)	Discalculia é um transtorno ou distúrbio de aprendizagem
	Dificuldades de aprendizagem são momentâneas (1)	

Fonte: elaborado pela autora (2016).

¹⁰ (n) 7 categorias emergentes no pré e pós-questionário acerca das dificuldades de aprendizagem e discalculia.

Foi possível perceber, no pré-questionário, que os participantes afirmam que existem diferenças entre dificuldades de aprendizagem e transtorno. De forma ampla, citam os aspectos neurológicos e específicos da discalculia sem defini-la como um transtorno de aprendizagem.

Além disso, em cinco respostas, foi possível verificar que a discalculia foi elencada como uma dificuldade complexa, permanente e oriunda de comprometimentos neurológicos. Contudo, não foi estabelecida uma diferença entre dificuldades de aprendizagem e discalculia. Em relação ao pré-questionário, foi possível perceber que dois participantes diferenciam dificuldades de aprendizagem denominando-as como transitórias, enquanto a discalculia possui origem neurológica, mas não é definida como um transtorno. Outros dois participantes enfatizam que as dificuldades de aprendizagem possuem aspectos variados e diferenciam a discalculia por ter características mais específicas da Matemática. Ainda, seis participantes não conseguiram elencar as diferenças.

No pós-questionário, todos os participantes responderam à questão. Uma categoria foi estabelecida para depoimentos que destacam fatores externos aos estudantes como causadores das dificuldades de aprendizagem, e definiram a discalculia como transtorno. Outra categoria enfatiza as dificuldades de aprendizagem como superáveis e a discalculia como um distúrbio, denominando corretamente e diferenciando dificuldades de aprendizagem e transtornos de aprendizagem.

Analisando os excertos sobre as diferenças entre as dificuldades de aprendizagem e a discalculia emergiram oito categoriais iniciais e três categorias finais. Foi perceptível que a formação continuada sobre o tema auxiliou os participantes a estabelecer as diferenças entre dificuldades de aprendizagem e transtornos. Alguns participantes não conseguiram estabelecer tais diferenças, porém passaram a denominar a discalculia como transtorno ou distúrbio.

7 ALGUMAS CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao iniciar esta pesquisa, estabeleceu-se como objetivo analisar o modo como uma formação continuada de professores que ensinam Matemática na Educação Básica modifica suas percepções sobre discalculia e o modo que repercute em sua prática pedagógica.

A análise dos pré-questionários permitiu perceber que a maioria dos professores participantes da pesquisa possuía pouco conhecimento acerca das dificuldades de aprendizagem e do transtorno da discalculia. Alguns professores demonstraram equívocos em definir e estabelecer diferenças entre dificuldades de aprendizagem e discalculia, bem como em elencar suas características. Desse modo, torna-se difícil para o professor identificar sinais da discalculia, bem como avaliar as causas das dificuldades de aprendizagem.

Por meio desta pesquisa, também foi perceptível, pela análise das respostas dadas ao pós-questionário, que os depoimentos convergiram para respostas mais adequadas sobre a definição de dificuldades de aprendizagem e discalculia, bem como sobre as diferenças existentes. No que se refere aos sinais da discalculia, as respostas convergiram para características mais específicas do transtorno.

Ao analisar possíveis mudanças dessas percepções ao final de uma formação continuada sobre discalculia, segundo objetivo específico desta pesquisa, foi possível perceber que os professores convergiram em suas percepções acerca das dificuldades de aprendizagem, produzindo respostas que implicaram na constituição de três categorias, categorias essas que vão ao encontro das teorias abordadas durante a formação.

A análise mostra uma evolução de percepções amplas e pouco específicas acerca das dificuldades de aprendizagem para um entendimento mais apropriado. A confusão de alguns participantes acerca de termos como impedimentos, barreiras inespecíficas distúrbios e transtornos foram minimizadas ao término da formação.

Foi possível verificar, por meio das categorias emergentes no pós-questionário, uma convergência quanto a definição das dificuldades de aprendizagem e os estudos teóricos abordados durante a formação. Os participantes conseguem denominar as dificuldades de aprendizagem e suas características, e o caráter transitório e superável das dificuldades de aprendizagem fica expresso em suas respostas, bem como a ênfase dada aos aspectos metodológicos.

Em relação ao conceito de discalculia, ficou explícito o avanço possibilitado pela formação continuada. As dez categorias emergentes no pré-questionário reduziram-se a apenas duas no pós-questionário, evidenciando uma apropriação mais segura dos professores

acerca desse transtorno. A segunda categoria, porém, adveio da resposta de dois sujeitos participantes que continuaram definindo a discalculia como uma dificuldade de aprendizagem.

Foi notável, no decorrer da análise das percepções, que os professores que participaram desta pesquisa necessitavam de um estudo mais aprofundado sobre a discalculia. O papel do professor, ao identificar um estudante com dificuldades na aprendizagem de Matemática, é promover uma intervenção adequada. Contudo, se ele é incapaz de reconhecer os indícios e as causas dessas dificuldades, provavelmente ficará indiferente a elas e não modificará sua prática pedagógica. Em alguns casos, conforme afirmaram os professores, os estudos são realizados superficialmente e sem aprofundamento teórico, prejudicando a identificação e a prática adequada em sala de aula na presença de estudantes com transtornos de aprendizagem.

Nesse sentido, é essencial que os professores aprofundem estudos acerca da discalculia e estabeleçam conhecimentos mais amplos acerca do transtorno. Durante o período escolar, podem surgir dificuldades de aprendizagem decorrente de fatores externos aos estudantes, as quais podem ser superadas pelo próprio professor. A superação destas dificuldades pode acontecer pela reformulação da metodologia, de modo que práticas pedagógicas diferenciadas contemplem as necessidades dos estudantes com maiores dificuldades, e também pela orientação das famílias.

Contudo, é necessário assegurar ao professor estudo e conhecimento sobre o processo de aprendizagem no sentido de proporcionar o conhecimento necessário às condições de formar e educar. Desse modo, uma formação continuada de professores é relevante no sentido de desenvolver as condições e conhecimentos necessários a função de ensinar. É de suma importância que os professores estejam preparados para identificar sinais da discalculia e encaminhar o estudante a uma equipe multidisciplinar com o objetivo de realizar um diagnóstico adequado.

Durante as observações realizadas, foi possível perceber que, ao adquirir conhecimentos mais específicos sobre o tema, os professores passaram a se interessar mais pelos estudantes que demonstraram dificuldades. Apesar de não terem uma formação adequada, os professores se preocupam com possíveis sinais de discalculia e procuram alternativas para solucionar as dificuldades que surgem em relação a aprendizagem da Matemática. Entender a diferença entre dificuldades de aprendizagem e discalculia é o primeiro passo para procurar soluções e estratégias de trabalho que contemplem as

dificuldades desses estudantes, com base em fundamentações teóricas adequadas a cada uma das dificuldades.

Diante disso, foi possível mostrar o quão relevante é incentivar uma formação continuada voltada aos transtornos de aprendizagem em Matemática, bem como apresentar sugestões de intervenções que venham a auxiliar os professores a atuarem em sala de aula com estudantes que tenham discalculia.

REFERÊNCIAS

- ACADEMIA BRASILEIRA DE CIÊNCIAS (ABC). **Aprendizagem Infantil**. Uma abordagem da neurociência, economia e psicologia cognitiva. Coordenador Aloísio Pessoa de Araújo. Rio de Janeiro, 2011.
- ALMEIDA, L. S.; MOURÃO, A. P. S. Os alunos face à Matemática: relevância na formação de professores. **Educação em Debate**, v.27, n. 28, jan./dez., p. 5-12, 1994.
- BASTOS, J. A. Transtornos da aprendizagem. In: ROTTA, N.; OHLWEILER, L.; RIESCO, R. **Transtornos da aprendizagem**: Abordagem neurobiológica e multidisciplinar. Porto Alegre: Artmedas, 2006.
- BUTTERWORTH, B. **The development of arithmetical abilities**. Journal of Child Psychology and Psychiatry, 2005.
- CONSENZA, R. M.; GUERRA, L. B. **Neurociência e educação**: como o cérebro aprende. Porto Alegre: Artmed, 2011.
- CURY, H. N. Recontando uma história: o formalismo e o ensino de Matemática no Brasil. **Boletim Gepem**, v. 55, p. 1-199, 2009.
- D'AMBROSIO, U. Etnomatemática: um programa. **Revista da Sociedade Brasileira de Educação Matemática**, São Paulo. v. 9, n. 1, 2002, p. 07- 12.
- DAVIDOFF, L. L. Introdução à psicologia. 3ª ed. São Paulo: Makron Books, 2001.
- DEHAENE, S. **The number sense**. Oxford: Oxford University Press, 1997.
- DENZIN, N. K.; LINCOLN, Y. **Planejamento da pesquisa qualitativa**: teorias e abordagens. 2. ed. Porto Alegre: Artes Médicas, 2006.
- DROUET, R. C. R. **Distúrbios da aprendizagem**. São Paulo: Editora Ática, 1998.
- DUTRA, E. A narrativa como técnica de pesquisa fenomenológica. **Estudos de Psicologia**, Campinas, v. 7, n. 2, p. 371-378, 2002.
- FIORENTINI, D. Alguns modos de ver e conceber o ensino de Matemática no Brasil. **Zetetiké**, São Paulo, v. 3, n. 4, p. 1-37, 1995.
- FLETCHER, J. M; BARNES, Márcia A.; LYONS. G. Reid; FUCHS, Lynns. **Transtornos de aprendizagem**: da identificação à intervenção. Porto Alegre: Artmed, 2009.
- FONSECA, V. **Desenvolvimento Psicomotor e Aprendizagem**. Porto Alegre: Artmed. 2008.
- GARCÍA, J. N. **Manual de dificuldades de Aprendizagem**. Linguagem, leitura, escrita e matemática. Porto Alegre: Artmed, 1998.

GÜNTHER, H. Pesquisa qualitativa versus Pesquisa quantitativa: Esta é a questão? **Revista Psicologia** v. 22, n. 2, maio/ago., p. 201-210, 2006.

HASSE, V. G.; FERREIRA, F. O. Neurociência cognitiva e educação matemática. In: IV ENCONTRO DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA DE OURO PRETO, 2010, Ouro Preto. **Anais eletrônicos**. Disponível em http://www.researchgate.net/publication/216808626_Neurociência_cognitiva_e_educação_matemática. Acesso em: 15 set. 2015.

IZQUIERDO, I. **Memória**. Porto Alegre: Artmed, 2002.

KOSC, Ladislav. **Developmental dyscalculia**. Journal of Learning Disabilities, v. 7, p. 164-177, 1974.

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. A. **Metodologia Científica**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2000.

LARA, Isabel Cristina Machado. Ensino inadequado de Matemática. **Revista Ciências e Letras**, n. 35, p. 109-119, 2004.

LIMA, Ricardo Franco de; MELLO, Rita de Jesus Luiz de; MASSONI, Iramaia; CIASCA, Sylvia Maria. Dificuldades de aprendizagem: queixas escolares e diagnósticos em um Serviço de Neurologia Infantil. **Revista Neurociências**. v. 14, n. 4, out./dez, p. 185-190, 2006.

LURIA, A. R. **Fundamentos de neuropsicologia**. São Paulo: EDUSP, 1981.

MACHADO, N. J. **Matemática e Realidade**. 4. ed. São Paulo: Cortez, 1997.

MARQUES, M. B. S. **Sobre a Percepção**. Revista Eletrônica de Filosofia. N.1, 2004.

MAZZOCCO, M. Defining and Differentiating Mathematical Learning Disabilities and Difficulties. In BERCH, D.B.; MAZZOCCO, M. M. **Why Is Math So Hard for Some Children?** The nature and origins of mathematical learning difficulties and disabilities. Paul Brookes Publishing: Baltimore. Maryland, 2007.

MENEGHETTI, R. C. G.; REVISANI, F. M. Futuros matemáticos e suas concepções sobre o conhecimento matemático e seu ensino e aprendizagem. **Educação Matemática Pesquisa**, São Paulo, v. 15, n. 1, p. 147-178, 2013.

MORAES, R.; GALIAZZI, M. C. **Análise Textual Discursiva**. 2. ed. Ijuí: Unijuí, 2011.

MYNAIO, Maria Cecília Souza (Org.) **Pesquisa Social: Teoria, método e criatividade**. Rio de Janeiro. Vozes. 2008.

NOVAES, M. A. F. **Transtornos de aprendizagem**. 2007. Disponível em: www.plenamente.com.br/diagnósticos7.htm. Acesso em: 3 out. 2015.

NUNES, T., BRYANT, P. **Crianças fazendo matemática**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1997.

RELVAS, M. P. **Neurociência e transtornos de aprendizagem**: as múltiplas eficiências para uma Educação Inclusiva. Rio de Janeiro: Wak, 2011.

RELVAS, M. P. **Neurociência na prática pedagógica**. Rio de Janeiro: Wak, 2012.

SAVIANI, D. **Pedagogia Histórico-Crítica**: Primeiras aproximações. São Paulo: Cortez, 1991.

SILVA, P. A.; SANTOS, F. H. S. Discalculia do desenvolvimento: avaliação da representação numérica pela ZAREKI-R. **Psicologia: teoria e Pesquisa**, Brasília, v. 27, n.2, jun. 2011.

SKINNER, B.F. **Tecnologia do Ensino**. São Paulo: Herder, 1972.

SPITZER, M. **Aprendizagem**: Neurociências e a escola da Vida. Tr. Lucília Ferreira. Lisboa. 1ªed. CLIMEPSI, 2007.

THIOLLENT, M. **Pesquisa-ação nas organizações**. São Paulo: Atlas, 1997.

VERGARA, S. C. **Métodos de pesquisa em administração**. São Paulo. Atlas, 2005.

VIGOTSKY, L.S. **Pensamento e Linguagem**. São Paulo, Martins Fontes, 1987.

VISCA, Jorge. **El diagnóstico operatório em la práctica Psicopedagógica**. Buenos Aires, Ag. Serv. G, 1995.

INEP. **PISA**. Disponível em: <http://portal.inep.gov.br/pisa-programa-internacional-de-avaliacao-de-alunos>. Acesso em: 19 maio 2015.

YIN, R. K. **Estudo de caso**: planejamento e métodos. 3.ed. Porto Alegre: Bookman, 2005.

APÊNDICE A – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

Eu, _____, abaixo assinado, concordo em participar como sujeito da pesquisa intitulada **Discalculia e formação continuada de professores: suas implicações no ensino e aprendizagem de Matemática**, sob responsabilidade da mestranda Ana Lúcia Purper Thiele e orientação da professora Dra. Isabel Cristina Machado de Lara, da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul – PUCRS, vinculada ao Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática.

Outrossim, declaro estar ciente de que as informações prestadas serão analisadas e utilizadas na investigação e em seus produtos, mas será garantido o anonimato dos participantes.

Porto Alegre, 14 de maio de 2016.

APÊNDICE B - Pré-questionário acerca das percepções dos professores sobre discalculia

1- Qual a sua formação?

2- Você possui especialização? Em que área?

3- Você realizou algum curso na área da educação nos últimos dois anos?

4- Quanto tempo você atua como professora nos anos iniciais?

5- Em que ano/série você já atuou e atua?

6- Quantos anos de experiência você tem em cada uma ou anos/séries que atua?

7- Para você, o que é discalculia?

8- Em sua opinião, existem diferenças entre dificuldades de aprendizagem e discalculia? Quais são elas?

9- Em sua opinião, quais as habilidades que estão envolvidas no desenvolvimento da discalculia?

10- Você sabe como identificar um estudante suspeito de ser discálcico? Se sim, quais as características que lhe levam a essa suspeita?

11- Você já percebeu algum estudante com sinais de discalculia durante sua atuação docente? Como teve essa percepção?

12- Quais são os encaminhamentos que você realiza no caso de estudantes com sinais de dificuldades de aprendizagem?

13- Você aprendeu sobre discalculia? Em que momento e local?

14- E sobre dislexia, você aprendeu? Em que momento? Em que local?

APÊNDICE C -Pós-questionário acerca das percepções dos professores sobre discalculia.

1- Para você o que é discalculia?

2- Existem diferenças entre dificuldades de aprendizagem e discalculia? Quais são elas?

3- Quais as habilidades que estão envolvidas no desenvolvimento da discalculia?

4- Você sabe como identificar um estudante suspeito de ser discálcico? Se sim, quais as características que lhe levam a essa suspeita?

5- De que modo a formação continuada sobre discalculia contribuiu para sua prática pedagógica?

6- Você sabe diferenciar estudantes com dificuldades de aprendizagem daqueles que possuem índices de discalculia?

7- Quais os encaminhamentos mais adequados no caso de um estudante suspeito de discálcico?

APÊNDICE D -Planilha de observação

Escola:

Professor (a):

Ano: Turma:

Turno: Data:

Início da observação:

Fim da observação:

Descrição da atividade:

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

Recursos utilizados pelo professor:

.....
.....
.....

Observações:

.....
.....

ATD – dificuldade de aprendizagem Análise de respostas do pré-questionário Questão 1: Para você o que é dificuldade de aprendizagem?					
Sujeitos	Respostas	Excertos	Ressignificando os ditos	Unidades de significado	Categorias emergentes
P1	P1.1. São barreiras que o aluno encontra ao construir seu conhecimento; barreiras (cognitivas) que o impedem de interagir com o meio/ objeto a ser aprendido. São esquemas mentais que não vem evidenciando para tal aprendizagem.	P1.1. 1. São barreiras que o aluno encontra ao construir seu conhecimento	Afirma que as dificuldades de aprendizagem, são barreiras que impedem a construção do conhecimento.	Barreiras para a aprendizagem	Impedimentos para a aprendizagem
		P1.1.2. barreiras (cognitivas) que o impedem de interagir com o meio/ objeto a ser aprendido	Se reporta a tais dificuldades, como barreiras cognitivas que impedem a interação do estudante com o meio e objeto a ser aprendido.	Barreiras cognitivas que impedem de interagir (Cognitivo – Ausubel)	Impedimentos cognitivos para a aprendizagem
		P1.1.3. São esquemas mentais que não vem evidenciando para tal aprendizagem.	Refere-se a esquemas mentais que não estão desenvolvidos para aprendizagens.	Ausência de esquemas mentais (Esquemas – Piaget)	Ausência de esquemas mentais para a aprendizagem
P2	P2.1.É não entender e se distrair com facilidade quando estamos aprendendo algo. Acredito que existem níveis de dificuldade e tipos diferenciados também.	P2. 1. 1. É não entender	Refere-se a dificuldade de entender os conteúdos.	Dificuldade em entender	Dificuldade na compreensão de conceitos
		P2.1.2. se distrair com facilidade quando estamos aprendendo algo.	Afirma, ser uma dificuldade de prestar atenção durante a aprendizagem.	Dificuldade em prestar atenção durante a aprendizagem	Dificuldade de atenção na aprendizagem
P3	P3.1. É quando o cérebro não consegue perceber o processo, não responde ao estímulo dado ou é preciso modificar o estímulo para que a compreensão exista (utilizar vários métodos diferenciados).	P3.1. 1. É quando o cérebro não consegue perceber o processo, não responde ao estímulo dado ou é preciso modificar o estímulo para que a compreensão exista	Reporta-se a uma dificuldade cerebral, relativa a percepção dos estímulos dados, no processo de aprendizagem.	Dificuldade de percepção do processo e dos estímulos dados	Dificuldade de percepção dos estímulos no processo de aprendizagem

P4	P4.1. Quando o aluno não atinge alguma expectativa de aprendizagem no nível que está.	P4.1. 1. Quando o aluno não atinge alguma expectativa de aprendizagem no nível que está.	Percebe tais dificuldades, como incapacidade de atingir os conhecimentos necessários para o ano em que está.	Dificuldade em atingir expectativas de aprendizagem	Diferença entre a idade cronológica e o desenvolvimento cognitivo
P5	P5.1. É algum entrave que o aluno apresenta e que, naquele momento, atrapalha o seu entendimento, sua aprendizagem escolar.	P5.1. 1. É algum entrave que o aluno apresenta e que, naquele momento, atrapalha o seu entendimento, sua aprendizagem escolar.	Considera um obstáculo momentâneo que impede o entendimento e a aprendizagem.	Impedimento momentâneo de entendimento na aprendizagem Entrave= obstáculo, impedimento	Dificuldade de aprendizagem transitória
P6	P6.1. Quando a pessoa não apresenta nenhum tipo de problema orgânico e mesmo assim apresenta dificuldade de aprender.	P6.1. 1. Quando a pessoa não apresenta nenhum tipo de problema orgânico e mesmo assim apresenta dificuldade de aprender.	Afirma ser uma dificuldade em aprender, desvinculada de problemas orgânicos.	Dificuldades desvinculadas de problemas orgânicos	Dificuldades desvinculadas de problemas orgânicos
P7	P7.1. É quando uma pessoa tem apenas uma dificuldade que com auxílio e alguém que entenda como essa pessoa aprende, ele é capaz de superar.	P7.1.1. É quando uma pessoa tem apenas uma dificuldade que com auxílio e alguém que entenda como essa pessoa aprende, ele é capaz de superar.	Refere-se a uma dificuldade transitória na aprendizagem. Tais dificuldades podem ser superadas com auxílio.	Dificuldade superada com auxílio	Dificuldade de aprendizagem transitória
P8	P 8.1. Dificuldade de aprendizagem é quando a criança não apresenta alterações orgânicas.	P 8.1. 1. Dificuldade de aprendizagem é quando a criança não apresenta alterações orgânicas.	Se reporta a dificuldades de aprendizagem, desvinculadas de alterações orgânicas.	Dificuldades desvinculada de alterações orgânicas	Dificuldades desvinculadas de problemas orgânicos
P9	P9.1. Quando o aluno não está conseguindo aprender por um motivo.	P9.1.1. Quando o aluno não está conseguindo aprender por um motivo.	Afirma ser um impedimento para a aprendizagem.	Impedimento para a aprendizagem	Impedimentos para a aprendizagem

P10	P10.1.Fatores que não contribuem para aprendizagem. Motivos ou empecilhos de entendimento de algo.	P10.1.Fatores que não contribuem para aprendizagem.	Denomina apenas como fatores que dificultam a aprendizagem.	Impedimento para a aprendizagem	Impedimentos para a aprendizagem
		P10.2. Motivos ou empecilhos de entendimento de algo.	Refere-se a um impedimento para entender conceitos.	Dificuldade na compreensão de conceitos	Dificuldade na compreensão de conceitos
P11	É quando o processo de aprendizagem apresenta fatos que impedem o aluno de aprender/assimilar algo, não conseguindo fazer as devidas conexões.	P11.1. É quando o processo de aprendizagem apresenta fatos que impedem o aluno de aprender/assimilar algo, não conseguindo fazer as devidas conexões.	Se reporta a dificuldades que impedem a aprendizagem e assimilação de conceitos.	Fatos que impedem que o aluno aprenda e assimile algo. Assimilar = apreender Apreender=compreender	Dificuldade na compreensão de conceitos
P12	Dificuldade de formalizar o que é ensinado.	P12.1. Dificuldade de formalizar o que é ensinado.	Afirma ser uma dificuldade de formalizar o que é ensinado.	Dificuldade de formalizar	Dificuldade de formalizar conteúdos escolares
P13	São questões/ aspectos orgânicos ou não que afetam o desenvolvimento do indivíduo, prejudicando sua interação/ percepção do mundo.	P13.1. São questões/aspectos orgânicos ou não que afetam o desenvolvimento do indivíduo, prejudicando sua interação/percepção do mundo.	Considera que tais dificuldades, estão relacionadas a aspectos orgânicos ou não, que prejudicam a interação e a percepção.	Questões orgânicas ou não que afetam o desenvolvimento do sujeito, prejudicando sua percepção	Impedimentos para a aprendizagem
P14	Quando uma criança ou adolescente não consegue aprender ou mostra dificuldades além das ditas normais no seu processo de aprendizagem.	P14.1.Quando uma criança não consegue aprender ou mostra dificuldades além das ditas normais no seu processo de aprendizagem.	Afirma ser dificuldades em aprender, além das normais no processo de aprendizagem,	Não conseguir aprender em decorrência de dificuldades além das normais no processo de aprendizagem	Impedimentos para a aprendizagem

P15	Dificuldade que impede um aluno de progredir e desenvolver as atividades propostas.	P15.1. Dificuldade que impede um aluno de progredir e desenvolver as atividades propostas.	Considera que são dificuldades em progredir e desenvolver a aprendizagem das atividades propostas.	Dificuldade que impede de progredir e desenvolver as atividades propostas	Impedimentos para a aprendizagem
P16	Algo que o aluno procura perceber o que foi ensinado e leva um tempo para adquirir o conhecimento.	P16.1. Algo que o aluno procura perceber o que foi ensinado e leva um tempo para adquirir o conhecimento.	Refere-se a necessidade de um maior tempo para adquirir o conhecimento.	Maior tempo para aquisição do conhecimento	Impedimentos para a aprendizagem
P17	Dificuldade na compreensão de conceitos trabalhados.	P17.1. Dificuldade na compreensão de conceitos trabalhados.	Reporta-se a dificuldade de compreender conceitos trabalhados.	Dificuldade de compreender conceitos trabalhados	Dificuldade na compreensão de conceitos
P18	Influência de algum fator externo ou interno que afeta o processo de aquisição da escrita/ leitura e Matemática.	P18.1. Influência de algum fator externo ou interno que afeta o processo de aquisição da escrita/leitura e Matemática	Considera que tais dificuldades, são oriundas de fatores externos ou internos que dificultam o processo de aquisição da escrita, leitura e da Matemática	Fatores externos ou internos que dificultam o processo de aquisição da escrita, leitura e da Matemática	Impedimentos de cunho externos para a aprendizagem
P19	Toda e qualquer dificuldade que a criança, adolescente e adultos tem em se desenvolver cognitivamente.	P19.1. Toda e qualquer dificuldade que a criança, adolescente e adultos tem em se desenvolver cognitivamente.	Reporta-se a dificuldades no desenvolvimento cognitivo.	Dificuldade no desenvolvimento cognitivo	Impedimentos cognitivos para a aprendizagem
P20	Se refere quando no processo de educação formal a pessoa/ criança apresenta déficits cognitivos que podem levar ao não sucesso acadêmico.	P20.1. Se refere quando no processo de educação formal a pessoa/ criança apresenta déficits cognitivos que podem levar ao não sucesso acadêmico.	Refere-se a déficits cognitivos na educação formal, que levam ao insucesso acadêmico.	Déficits cognitivos na educação formal que levam ao insucesso acadêmico	Impedimentos cognitivos para a aprendizagem

P21	Não aprender no tempo chamado de apropriado.	P21.1. Não aprender no tempo chamado de apropriado.	Dificuldades relativas a idade cronológica em relação à série.	Dificuldade relativa a idade em relação à série	Diferença entre a idade cronológica e a idade cognitiva
P22	É a dificuldade em aprender um conteúdo que se dá de forma diferente do que se espera. Pode ser um diagnóstico de que o aluno aprende de forma diferente ou apenas a metodologia usada não cumpriu seu papel.	P22.1. o aluno aprende de forma diferente do que se espera. Pode ser um diagnóstico de que o aluno aprende de forma diferente ou apenas a metodologia usada não cumpriu seu papel.	Afirma ser uma dificuldade em aprender, de forma diferente do que o esperado pelo professor. Se reporta, a dificuldades causadas pela inadequação da metodologia utilizada.	Diferentes modos de matematizar	Diferentes modos de matematizar
P23	Conjunto sistemático de dificuldades cognitivas na aprendizagem de qualquer tipo de conhecimento, seja interno ou externo ao ambiente escolar. Existem diferentes tipos e graus de intensidade de dificuldades de aprendizagem.	P23.1. Conjunto sistemático de dificuldades cognitivas na aprendizagem de qualquer tipo de conhecimento seja interno ou externo ao ambiente escolar.	Refere-se a dificuldades cognitivas que impedem a aprendizagem do conhecimento, internos ou externos a escola.	Dificuldades cognitivas na aprendizagem do conhecimento.	Impedimentos cognitivos para a aprendizagem

ATD – dificuldade de aprendizagem					
Análise de respostas do pós-questionário					
Questão 1: Para você o que é dificuldade de aprendizagem					
Sujeitos	Respostas	Excertos	Ressignificando os ditos	Unidades de significados	Categorias emergentes
P1	É um impedimento que o sujeito está evidenciando em seu processo de aprendizagem devido a fatores ambientais, emocionais entre outros.	P1.1.1. É um impedimento que o sujeito está evidenciando em seu processo de aprendizagem devido a fatores ambientais, emocionais.	Trata-se de um impedimento no processo de aprendizagem, oriundo de fatores sociais, emocionais ou pedagógicos.	Dificuldades sócio-motivacionais	Dificuldades de aprendizagem advindas de fatores sociais, emocionais ou pedagógicos
P2	É diferente de discalculia, logo discalculia não é uma dificuldade. DA é uma dificuldade específica e momentânea.	P.2.1.1. É diferente de discalculia, logo discalculia não é uma dificuldade. DA é uma dificuldade específica e momentânea.	Afirma, que as dificuldades de aprendizagem são diferentes de discalculia. Trata-se de uma dificuldade específica e momentânea.	Difere de discalculia, não é uma dificuldade. É uma dificuldade específica e momentânea	Dificuldades específicas e transitórias
P3	Dificuldade é quando por alguma razão o aluno não tem o pré-requisito para aquele assunto que está sendo tratado.	P.3.1.1. Dificuldade é quando por alguma razão o aluno não tem o pré-requisito para aquele assunto que está sendo tratado.	Se reporta, a uma dificuldade relacionada a ausência de pré-requisitos para a aprendizagem.	Ausência de pré-requisitos	Dificuldades específicas e transitórias
P4	Dificuldade de aprendizagem tem vários aspectos. Não está diretamente relacionado com problemas neurológicos.	P.4.1.1. Dificuldade de aprendizagem tem vários aspectos. Não está diretamente relacionado com problemas neurológicos.	Refere-se aos vários aspectos relacionados as dificuldades de aprendizagem. Porém, enfatiza que estas não estão relacionadas a problemas neurológicos.	Dificuldades não relacionadas a problemas neurológicos	Dificuldades de aprendizagem advindas de fatores sociais, emocionais ou pedagógicos
P5	É um entrave que naquele	P.5.1.1. É um entrave que	É um impedimento	Impedimento para	Dificuldades

	momento está impedindo o sujeito de aprender determinado assunto.	naquele momento está impedindo o sujeito de aprender	momentâneo, para aprender determinados conceitos.	aprender algum assunto	específicas e transitórias
P6	É uma desordem no aprendizado podendo ser por fatores emocionais, pedagógicos.	P.6.1.1. É uma desordem no aprendizado. Oriunda de fatores emocionais, pedagógicos.	Afirma tratar-se de uma desordem no aprendizado com origens em fatores emocionais ou pedagógicos.	Dificuldade emocionais ou pedagógicas	Dificuldades de aprendizagem advindas de fatores sociais, emocionais ou pedagógicos
P7	Desordem no pensamento, ou melhor, no aprendizado devido à fatores emocionais, pedagógicos ou sócio-culturais. É momentâneo. Pode ser sanada.	P.7.1.1. Desordem no pensamento ou melhor, no aprendizado devido à fatores emocionais, pedagógicos ou sócio-culturais.	Denomina uma desordem no aprendizado, decorrente de fatores emocionais, pedagógicos ou sócio-culturais.	Dificuldade emocional, pedagógica ou sócio-cultural	Dificuldades de aprendizagem advindas de fatores sociais, emocionais ou pedagógicos
P8	É quando o sujeito apresenta dificuldades no desenvolvimento que não sejam em decorrência de nascimento ou orgânica.	P.8.1.É quando o sujeito apresenta dificuldades no desenvolvimento que não sejam em decorrência de nascimento ou orgânica.	Trata-se de uma dificuldade no desenvolvimento, que não possui origem orgânica.	Dificuldades não orgânicas	Dificuldades de aprendizagem advindas de fatores sociais, emocionais ou pedagógicos
P9	Ocasional por fatores externos. Uma desordem no aprendizado que é momentâneo.	P.9.1.1. Ocasional por fatores externos	Afirma ser uma dificuldade causada por fatores externos ao sujeito.	Dificuldade extrínseca	Dificuldades de aprendizagem.
		P.9.1.2. Uma desordem no aprendizado que é momentâneo.	Refere-se a uma desordem momentânea no aprendizado.	Dificuldade momentânea	Dificuldades específicas e transitórias
P10	Falta de memorização, problemas de algumas associações em cálculos, mas que em algum momento é supridas as dificuldades.	P.10.1.1. Falta de memorização, problemas de algumas associações em cálculos mas que em algum momento é supridas as	Afirma ser uma dificuldade em memorizar os conteúdos. Refere-se a	Dificuldade de memorizar, associar cálculos, dificuldade momentânea	Dificuldades específicas e transitórias

		dificuldades.	associações em cálculos. Dificuldades que podem ser superadas.		
P11	São transtornos apresentados pelos indivíduos que geram dificuldades de aprendizagem.	P.11.1.1. São transtornos apresentados pelos indivíduos que geram dificuldades de aprendizagem	Refere-se as dificuldades de aprendizagem, como um transtorno. Tais transtornos, geram dificuldades.	Transtornos que geram dificuldades de aprendizagem	Transtorno de aprendizagem
P12	Não é relacionado a problema orgânico. Pode ser pela metodologia do professor, de ordem emocional ou outros fatores.	P.12.1.1. Não é relacionado a problema orgânico	Afirma ser uma dificuldade que não está vinculada a problemas orgânicos.	Dificuldade desvinculada de problema orgânico	Dificuldades de aprendizagem advindas de fatores sociais, emocionais ou pedagógicos
		P.12.1.2. Pode ser pela metodologia do professor, de ordem emocional ou outros fatores	Além disso, afirma que essas dificuldades podem se dar, pela metodologia utilizada, fatores emocionais e ainda outros fatores.	Dificuldade metodológica ou ambiental	Dificuldades de aprendizagem advindas de fatores sociais, emocionais ou pedagógicos
P13	São falhas no processo de aprendizagem que podem se manifestar em diferentes áreas.	P.13.1.1. São falhas no processo de aprendizagem que podem se manifestar em diferentes áreas.	Se reporta a falhas no processo de aprendizagem, que se manifestam em diferentes áreas.	Falhas na aprendizagem	Dificuldades específicas e transitórias
P14	São indivíduos que não conseguem aprender mesmo com atividades diferenciadas na leitura, escrita, na matemática em geral e que acabam por reprovar muitas vezes, principalmente nas	P.14.1.1. São indivíduos que não conseguem aprender mesmo com atividades diferenciadas na leitura, escrita, na matemática e que acabam por reprovar.	Trata-se de uma dificuldade em aprender, que persistem mesmo quando são organizadas	Dificuldade de aprender mesmo com atividades diferenciadas	Dificuldades de aprendizagem advindas de fatores sociais, emocionais ou pedagógicos

	séries iniciais.		atividades diferenciadas na leitura e escrita e na Matemática. Tais dificuldades podem reprovar.		
P15	Aluno que não consegue desenvolver as atividades propostas em sala de aula. Aluno que não acompanha os demais colegas.	P.15.1.1. Aluno que não consegue desenvolver as atividades propostas em sala de aula. Aluno que não acompanha os demais colegas.	Afirma ser uma dificuldade que impede o estudante de desenvolver as atividades propostas em sala de aula. Dificulta que o aluno acompanhe o ritmo de aprendizagem dos colegas.	Dificuldade que impede o estudante de desenvolver as atividades propostas.	Dificuldades específicas e transitórias
P16	É o momento que a criança ou adolescente apresentam falhas no processo de aprendizagem como fala, escrita e observação.	P.16.1.1. É o momento que a criança ou adolescente apresentam	É uma dificuldade momentânea no processo de aprendizagem da fala, escrita ou observação.	Falhas momentâneas na aprendizagem	Dificuldades específicas e transitórias
P17	Dificuldades por problemas emocionais ou outros fatores, mas não problema orgânico.	P. 17.1.1. Dificuldades por problemas emocionais ou outros fatores, mas não problema orgânico.	Afirma que tais dificuldades, advém de problemas emocionais. Não possuem relação com problemas orgânicos.	Dificuldades emocionais	Dificuldades de aprendizagem advindas de fatores sociais, emocionais ou pedagógicos

P18	Desordem na aprendizagem de cunho emocional, pedagógicos. Sendo as condições sócio-econômicas, metodológicas influenciam no processo de ensino aprendizagem.	P.18.1.1. Desordem na aprendizagem de cunho emocional, pedagógicos.	Refere-se a uma desordem na aprendizagem de cunho emocional ou pedagógico. Possui relação com as condições sócio-econômicas ou metodológicas, que permeiam o processo de ensino aprendizagem.	Dificuldade emocional ou pedagógica. Dificuldade sócio-cultural ou metodológica	Dificuldades de aprendizagem advindas de fatores sociais, emocionais ou pedagógicos
P19	Dificuldades relacionadas a causas emocionais.	P.19.1.1. Dificuldades relacionadas a causas emocionais.	Se reporta, principalmente, a dificuldades emocionais.	Dificuldades emocionais	Dificuldades de aprendizagem advindas de fatores sociais, emocionais ou pedagógicos
P20	É um processo que atinge a cognição e forma como uma criança retém e usa o conhecimento na qual ela foi apresentada. É um transtorno de neurodesenvolvimento.	P.20.1.1. É um processo que atinge a cognição e forma como uma criança retém e usa o conhecimento na qual ela foi apresentada.	Percebe como uma dificuldade cognitiva, que afeta a retenção e o uso do conhecimento, um transtorno de neurodesenvolvimento.	Transtorno de aprendizagem	Transtorno de aprendizagem
P21	Dificuldades para aprender algo, mas que com intervenções essa dificuldade pode ser amenizada ou solucionada.	P.21.1.1. Dificuldades para aprender algo, mas que com intervenções podem ser amenizadas	Considera dificuldade em aprender, que pode ser superada com intervenções.	Dificuldade em aprender, amenizada com intervenções	Dificuldades específicas e transitórias
P22	Um atraso no aprendizado que pode ser transitório.	P.22.1.1. Um atraso no aprendizado que pode ser transitório	Refere-se a um atraso transitório na aprendizagem.	Dificuldade transitória	Dificuldades específicas e transitórias

P23	É um tipo de dificuldade que pode ter diversas origens: emocional, pedagógica, ambiente escolar entre outras. Mas não tem origem orgânica (genética ou lesão).	P.23.1.1. É um tipo de dificuldade que pode ter diversas origens: emocional, pedagógica, ambiente escolar entre outras.	Dificuldades de aprendizagem advindas de fatores sociais, emocionais ou pedagógicos. Sem relação com problemas orgânicos ou genéticos.	Dificuldade emocional, pedagógica ou sócio-cultural	Dificuldades de aprendizagem advindas de fatores sociais, emocionais, pedagógicos
-----	--	---	--	---	---

ATD – discalculia Pré-questionário Questão 2: Para você o que é discalculia?					
Sujeitos	Respostas	Excertos	Ressignificando os ditos	Unidades de significado	Categoria Emergente
P1	P.1.2. Discalculia pertence ao grupo de transtornos escolares, mais especificamente da Matemática que ocasiona impedimentos ao indivíduo para assimilar algum eixo na Matemática.	P.1.2.1. 2. Discalculia pertence ao grupo de transtornos escolares, mais especificamente da Matemática que ocasiona impedimentos ao indivíduo para assimilar algum eixo na Matemática.	Se reporta principalmente à Matemática, afirmando que tratar-se de um transtorno.	Transtorno escolar que impede a aprendizagem de pontos importantes da Matemática	Transtorno de aprendizagem na Matemática
P2	P.2.2. Discalculia é quando um aluno tem alguma dificuldade em Matemática, acredito que possa ser um transtorno também. (Ex: se atrapalhar com a identificação de X,+ e 9,6 para série iniciais).	P.2.2.1. Discalculia é quando um aluno tem alguma dificuldade em Matemática	Afirma que se trata de uma dificuldade, especificamente, na Matemática.	Dificuldade na Matemática	Dificuldade de aprendizagem na Matemática
		P.2.2.2. acredito que possa ser um transtorno também. (Ex: se atrapalhar com a identificação de X,+ e 9,6 para série iniciais).	Além disso, embora sejam conceitos bem distintos, o sujeito afirma tratar-se também de um transtorno.	Transtorno na identificação de vários aspectos da Matemática	Transtorno de aprendizagem na Matemática
P3	P.3.2. Alguma dificuldade com o entendimento do cálculo. Na verdade, vim saber sobre o tema.	P.3.2.1. Alguma dificuldade com o entendimento do cálculo.	Limita-se a perceber discalculia como dificuldade no entendimento do cálculo.	Dificuldade de aprendizagem do cálculo	Dificuldade do cálculo
P4	P.4.2. Dificuldade em calcular, dificuldade no raciocínio lógico. Focada na Matemática.	P.4.2.1. Dificuldade em calcular	Percebe a discalculia restrita a uma dificuldade em calcular e, ao mesmo tempo ...	Dificuldade de aprendizagem do cálculo	Dificuldade no cálculo
		P.4.2.2. dificuldade no raciocínio lógico.	... amplia para uma dificuldade em raciocinar logicamente.	Dificuldade de aprendizagem em raciocinar logicamente	Dificuldade no raciocínio lógico/pensament

					o matemático
P5	P.5.2.Não sei o que é exatamente. Penso que possa ser um transtorno do pensamento matemático.	P.5.2.1. Penso que possa ser um transtorno do pensamento matemático.	De forma insegura, sugere que possa ser um transtorno do pensamento matemático. Vale ressaltar, que se utiliza, nesta pesquisa, pensamento matemático e raciocínio lógico como sinônimos.	Transtorno do pensamento matemático/dificuldade de raciocinar logicamente	Dificuldade no raciocínio lógico/pensamento matemático
P6	P.6.2.Não é apenas, dificuldade de aprendizagem com cálculos, números. Seria um transtorno de aprendizagem.	P.6.2.1. Não é apenas, dificuldade de aprendizagem com cálculos, números. Seria um transtorno de aprendizagem.	Sua percepção vai além dos números e dos cálculos, generaliza como um transtorno de aprendizagem, assim uma dificuldade que atinge outras habilidades matemáticas.	Transtorno de aprendizagem	Transtorno de aprendizagem na Matemática
P7	P.7.2.A discalculia é um problema orgânico.	P.7.2.1. A discalculia é um problema orgânico.	Afirma tratar-se de um problema orgânico, ou seja, o mau funcionamento de algum órgão do corpo humana.	Disfunção orgânica	Disfunção orgânica
P8	P.8.2.Dificuldades com relação ao pensamento matemático, reconhecimento de símbolos e quantidades.	P.8.2.1. Dificuldades com relação ao pensamento matemático	Trata-se da dificuldade de pensar matematicamente, ou seja, utilizar seu raciocínio lógico matemático.	Dificuldade de pensar matematicamente	Dificuldade no raciocínio lógico/pensamento matemático
		P.8.2.1.Dificuldades com reconhecimento de símbolos	Além disso, especifica o reconhecimento dos	Dificuldades com reconhecimento de	Dificuldades com reconhecimento

		e quantidades.	símbolos e quantidades.	símbolos e quantidades.	de símbolos matemáticos
P9	P.9.2.Dificuldade na área das exatas, do raciocínio lógico.	P.9.2.1. Dificuldade na área das exatas, do raciocínio lógico.	É uma dificuldade na área das exatas, que envolve o raciocínio lógico.	Dificuldade no raciocínio lógico.	Dificuldade no raciocínio lógico/pensamento matemático
P10	P.10.2.Dificuldade no cálculo, falta de compreensão na área das exatas.	P.10.2.1. Dificuldade no cálculo, falta de compreensão na área das exatas.	Refere-se a discalculia, como uma dificuldade de entendimento do cálculo, e na área das exatas.	Dificuldade do cálculo Ausência de compreensão na área das exatas	Dificuldade do cálculo
P11	P.11.2.É uma dificuldade de aprendizagem, mas que envolve a Matemática.	P.11.2.1. É uma dificuldade de aprendizagem, mas que envolve a Matemática.	Afirma, de forma ampla que é uma dificuldade de aprendizagem. Porém essa dificuldade envolve a Matemática.	Dificuldade de aprendizagem da Matemática	Dificuldade de aprendizagem na Matemática
P12	P.12.2.É a dificuldade de aprender e compreender operações e problemas matemáticos.	P.12.2.É a dificuldade de aprender e compreender operações e problemas matemáticos.	Se reporta, principalmente, a dificuldade em aprender e compreender operações e problemas matemáticos.	Dificuldade de compreender operações e problemas matemáticos, o que de certo modo, representa a Matemática.	Dificuldade na compreensão da Matemática
P13	P.13.2.Dificuldade no processamento e interpretação de questões e situações que envolvem números.	P.13.2.1. Dificuldade no processamento e interpretação de questões e situações que envolvem números.	De forma ampla, atribui a discalculia a dificuldades no processamento e interpretação de questões e situações que envolvem números.	Dificuldade de processar e interpretar questões numéricas	Dificuldade de compreensão da Matemática

P14	P.14.2.Dificuldade na matemática onde a criança não consegue se apropriar do processo	P.14.2.1. Dificuldade na matemática onde a criança não consegue se apropriar do processo	Afirma, que a discalculia, é uma dificuldade da criança em compreender o processo matemático.	Dificuldade na Matemática de compreender o processo	Dificuldade de compreensão da Matemática
P15	P.15.2.Distúrbio que impossibilita o trabalho com números, o entendimento, o raciocínio, a realização básica de cálculos.	P.15.2.1. Distúrbio que impossibilita o trabalho com números, o entendimento, o raciocínio, a realização básica de cálculos.	Denomina tais dificuldades, um distúrbio que impede o trabalho com números. Amplia as dificuldades para a compreensão e o raciocínio necessários a realização de cálculos básicos.	Distúrbio em vários aspectos que envolvem a Matemática	Distúrbio em vários aspectos que envolvem a Matemática
P16	P.16.2.Dificuldade nos cálculos	P.16.2.1. Dificuldade nos cálculos	Refere-se a discalculia, apenas a uma dificuldade de entendimento do cálculo.	Dificuldade nos cálculos	Dificuldade no cálculo
P17	P.17.2.Dificuldade na compreensão e fixação dos conceitos matemáticos	P.17.2.1. Dificuldade na compreensão e fixação dos conceitos matemáticos	Se reporta, principalmente, a dificuldade em compreender e fixar conceitos matemáticos.	Dificuldade de compreender e memorizar os conceitos da Matemática	Dificuldade de compreensão Matemática
P18	P.18.2.Alteração específica em aritmética, relacionado ao domínio das habilidades básicas das quatro operações	P.18.2.1. Alteração específica em aritmética, relacionado ao domínio das habilidades básicas das quatro operações	Refere-se, principalmente a dificuldades com números, relacionando tais dificuldades, ao domínio das habilidades básicas necessárias a realização das quatro operações.	Dificuldade em cálculo relativa as quatro operações	Dificuldade no cálculo

P19	P.19.2.Dificuldade de aprendizagem relacionada com outras áreas do conhecimento	P.19.2.1. Dificuldade de aprendizagem relacionada com outras áreas do conhecimento	Afirma, que a discalculia é uma dificuldade relacionada com outras áreas do conhecimento, além da Matemática.	Dificuldade de aprendizagem	Dificuldade de aprendizagem
P20	P.20.2.Dificuldade na área mais voltada a rota mental da Matemática	P.20.2.1. Dificuldade na área mais voltada a rota mental da Matemática	Atribui tais dificuldades na área da Matemática, ao desenvolvimento das habilidades numéricas pelo cérebro.	Disfunção neurológica que dificulta o entendimento de vários aspectos da Matemática	Disfunção neurológica
P21	P.21.2.Erros para decifrar códigos, sentenças matemáticas	P.20.2.1. Erros para decifrar códigos, sentenças matemáticas	Especifica as dificuldades referindo-se aos símbolos e sentenças matemáticas.	Dificuldades com símbolos matemáticos	Dificuldades com reconhecimento de símbolos matemáticos
P22	P.22.2.Disfunção de caráter neurológico em que o aluno tem dificuldades em entender os conceitos matemáticos, símbolos e lógicas matemáticas.	P.22.2.1. Disfunção de caráter neurológico em que o aluno tem dificuldades em entender os conceitos matemáticos, símbolos e lógicas matemáticas.	Trata-se de uma disfunção neurológica a qual causa dificuldades no entendimento de conceitos matemáticos, símbolos e lógicas matemáticas.	Disfunção neurológica que dificulta o entendimento de vários aspectos da Matemática	Disfunção neurológica
P23	P.23.2.Transtorno de aprendizagem	P.23.1. Transtorno de aprendizagem	Trata-se de um transtorno de aprendizagem	Transtorno de aprendizagem	Transtorno de aprendizagem na Matemática

ATD - discalculia Pós-questionário Questão 2: Para você o que é discalculia?					
Sujeitos	Respostas	Excertos	Ressignificando os ditos	Unidade de significado	Categoria Emergente
P1	É um transtorno que ocorre no desenvolvimento/processamento cerebral do sujeito que ocasiona inabilidades cognitivas na área da Matemática.	P1. 2.1. É um transtorno que ocorre no desenvolvimento/processamento cerebral do sujeito que ocasiona inabilidades cognitivas na área da Matemática.	Afirma tratar-se de um transtorno no desenvolvimento e no processamento cerebral do sujeito, causando inabilidades cognitivas na Matemática.	Transtorno no desenvolvimento e processamento cerebral, que impede a aprendizagem da Matemática.	Transtorno de aprendizagem na Matemática
P2	É um transtorno problema neurológico em um dos lados do cérebro. É um distúrbio de aprendizagem, com disfunção do sistema nervoso central.	P.2. 2.1. É um transtorno problema neurológico em um dos lados do cérebro.	Trata-se de um transtorno ou problema neurológico, atribuindo as dificuldades a um dos hemisférios cerebrais.	Transtorno ou problema neurológico	Transtorno de aprendizagem na Matemática
		P.2.2.2. É um distúrbio de aprendizagem, com disfunção do sistema nervoso central.	Atribui as dificuldades a um distúrbio de aprendizagem, ocasionado por uma disfunção no sistema nervoso central.	Distúrbio de aprendizagem	Distúrbio de aprendizagem na Matemática
P3	Discalculia é quando a criança, jovem ou adulto apresenta uma disfunção cerebral que impossibilita a aprendizagem de alguns processos de cálculos.	P.3.2.1. Discalculia é quando a criança, jovem ou adulto apresenta uma disfunção cerebral que impossibilita a aprendizagem de alguns processos de cálculos.	Se reporta, a uma disfunção cerebral que impossibilita a aprendizagem de cálculos.	Disfunção cerebral	Distúrbio de aprendizagem na Matemática
P4	Distúrbio de aprendizagem em habilidades matemáticas. Está relacionada à disfunção neurológica.	P.4.2.1. Distúrbio de aprendizagem em habilidades matemáticas. Está relacionada à disfunção neurológica.	Refere-se a um distúrbio de aprendizagem, o qual causa dificuldades nas habilidades matemáticas. Tais distúrbios, possuem sua origem em	Distúrbio de aprendizagem na Matemática	Distúrbio de aprendizagem na Matemática

			disfunções neurológicas.		
P5	É um transtorno que ocorre no indivíduo que o impede de aprender a Matemática em sua totalidade.	P.5.2.1. É um transtorno que ocorre no indivíduo que o impede de aprender a Matemática em sua totalidade.	Atribui tais dificuldades, a um transtorno que impede a aprendizagem de pontos importantes da matemática.	Transtorno de aprendizagem na Matemática	Transtorno de aprendizagem na Matemática
P6	É um transtorno de aprendizagem.	P.6.2.1. É um transtorno de aprendizagem.	Afirma ser um transtorno de aprendizagem.	Transtorno de aprendizagem na Matemática	Transtorno de aprendizagem na Matemática
P7	É um distúrbio de aprendizagem.	P.7.2.1. É um distúrbio de aprendizagem.	Refere-se a discalculia como um distúrbio de aprendizagem.	Distúrbio de aprendizagem	Distúrbio de aprendizagem na Matemática
P8	Discalculia é uma dificuldade em reconhecer, representar e compreender símbolos matemáticos, pensamento lógico, cálculos.	P.8.2.1. Discalculia é uma dificuldade em reconhecer, representar e compreender símbolos matemáticos, pensamento lógico, cálculos.	Trata-se de uma dificuldade de aprendizagem, especificamente em representar e compreender símbolos matemáticos, pensamento lógico e cálculos.	Dificuldade de aprendizagem na compreensão de aspectos relacionados a matemática	Dificuldade de aprendizagem na Matemática
P9	É um distúrbio de aprendizagem que diz respeito a um comprometimento neurológico.	P.9.2.1. É um distúrbio de aprendizagem que diz respeito a um comprometimento neurológico.	Denomina a discalculia como um distúrbio de aprendizagem, ocasionado por um comprometimento neurológico.	Distúrbio de aprendizagem ocasionado por problema neurológico	Distúrbio de aprendizagem na Matemática
P10	Déficit ou distúrbio em aprendizagem simples da área da Matemática, como reconhecer números, quantidades.	P.10.2.1. Déficit ou distúrbio em aprendizagem na área da Matemática, como reconhecer números, quantidades.	Trata-se de uma deficiência de aprendizagem na área da Matemática, principalmente no reconhecimento de números e quantidades.	Dificuldade na aprendizagem da matemática, reconhecimento de símbolos matemáticos	Distúrbio de aprendizagem na Matemática

P11	É um transtorno relacionado à maturação do cérebro, no qual o indivíduo apresenta dificuldades na construção do número, resolução de cálculos, entre outros.	P.11.2.1. É um transtorno relacionado à maturação do cérebro, no qual o indivíduo apresenta dificuldades na construção do número, resolução de cálculos, entre outros.	Refere-se a um transtorno na maturação cerebral que ocasiona dificuldades em vários aspectos da Matemática. Além disso, especifica que tais dificuldades, estão ligadas a construção do número e resolução de cálculos.	Transtorno na maturação cerebral que ocasiona dificuldades na matemática	Transtorno de aprendizagem na Matemática
P12					
P13	Transtorno para aprender e trabalhar com números.	P.13.2.1. Dificuldade de aprender e trabalhar com números.	Limita-se a perceber a discalculia, como uma dificuldade de aprendizagem em trabalhar com números.	Dificuldade de aprendizagem com números.	Transtorno de aprendizagem na Matemática
P14	Transtorno na aritmética, principalmente ao realizar cálculos	P.14.2.1. Transtorno na aritmética, principalmente ao realizar cálculos	Afirma tratar-se de um transtorno na aritmética. Se reporta, principalmente, a dificuldades na realização de cálculos.	Transtorno na aritmética	Transtorno de aprendizagem na Matemática
P15	Transtorno caracterizado pelo não desenvolvimento do aluno nas habilidades matemáticas.	P.15.2.1. Transtorno caracterizado pelo não desenvolvimento do aluno nas habilidades matemáticas.	Atribui tais dificuldades, a um transtorno que impossibilita o desenvolvimento nas habilidades matemáticas.	Transtorno que impossibilita o desenvolvimento das habilidades matemáticas	Transtorno de aprendizagem na Matemática
P16	Dificuldades de aprendizagem intrínsecas ou extrínsecas no processo de ensino e aprendizagem	P.16.2.1. Dificuldades de aprendizagem intrínsecas ou extrínsecas no processo de ensino e aprendizagem	Trata-se de uma dificuldade de aprendizagem. Essas dificuldades são ocasionadas por fatores internos ao sujeito, ou externos no processo de ensino e aprendizagem.	Dificuldade de aprendizagem relativa a fatores internos ou externos ao sujeito	Dificuldade de aprendizagem na Matemática
P17	Distúrbio de aprendizagem, problema cerebral	P.17.2.1. Distúrbio de aprendizagem, problema cerebral	Se reporta a um distúrbio de aprendizagem, ocasionado por problemas cerebrais.	Distúrbio de aprendizagem ocasionado por problemas cerebrais	Distúrbio de aprendizagem na Matemática

P18	Transtorno das habilidades matemáticas	P.18.2.1. Transtorno das habilidades matemáticas	Afirma ser um transtorno das habilidades matemáticas.	Transtorno das habilidades matemáticas	Transtorno de aprendizagem na Matemática
P19	Transtorno específico da Matemática	P.19.2.1. Transtorno específico da Matemática	Denomina a discalculia como um transtorno específico da Matemática.	Transtorno específico da Matemática	Transtorno de aprendizagem na Matemática
P20	Transtorno no neurodesenvolvimento que afeta a área da Matemática	P.20.2.1. Transtorno no neurodesenvolvimento que afeta a área da Matemática	Trata-se de um transtorno no neurodesenvolvimento, que ocasiona dificuldades na Matemática.	Transtorno do neurodesenvolvimento que ocasiona dificuldades na Matemática	Transtorno de aprendizagem na Matemática
P21	Transtorno de aprendizagem na área da Matemática. Há vários tipos de Discalculia. É algo complexo de diagnosticar e deve ser feito por equipe multidisciplinar.	P.21.2.1. Transtorno de aprendizagem na área da Matemática	Afirma, que a discalculia é um transtorno de aprendizagem que afeta a área da Matemática.	Transtorno de aprendizagem que afeta a área da Matemática.	Transtorno de aprendizagem na Matemática
		P.21.2.2. Há vários tipos de Discalculia. É algo complexo de diagnosticar e deve ser feito por equipe multidisciplinar.	Amplia sua resposta, afirmando que existem vários tipos de discalculia, e que o diagnóstico deve ser realizado por uma equipe multidisciplinar.	Discalculia – transtorno de aprendizagem na Matemática	Transtorno de aprendizagem na Matemática
P22	Distúrbio de aprendizagem da Matemática	P.22.2.1. Distúrbio de aprendizagem da Matemática	Denomina a discalculia, como Distúrbio de aprendizagem da Matemática.	Distúrbio de aprendizagem da Matemática	Distúrbio de aprendizagem na Matemática
P23	Transtorno de aprendizagem neurológico.	P.23.2.1. Transtorno de aprendizagem neurológico	Refere-se a um transtorno de aprendizagem neurológico.	Transtorno de aprendizagem neurológico	Transtorno de aprendizagem na Matemática

Pré-questionário					
Questão 3: Existem diferenças entre as dificuldades de aprendizagem e a discalculia?					
Sujeitos	Respostas	Excertos	Ressignificando os ditos	Unidades de significado	Categorias emergentes
P1	Sim. Dificuldades podem ser transitórias e com intervenções significativas possivelmente sanadas. A Discalculia tem a ver com o funcionamento cerebral que não serão superadas com intervenções; mas necessitarão de adaptações curriculares.	P.1.3.1 Sim. Dificuldades podem ser transitórias e com intervenções significativas possivelmente sanadas. A Discalculia tem a ver com o funcionamento cerebral que não serão superadas com intervenções; mas necessitarão de adaptações curriculares.	Afirma que existem diferenças. Dificuldades são transitórias e podem ser sanadas com intervenções significativas. Considera a discalculia uma dificuldade cerebral permanente. Afirma que tais dificuldades não são superadas com intervenções.	Dificuldades são transitórias enquanto a discalculia é uma dificuldade cerebral permanente.	Dificuldades de aprendizagem são transitórias enquanto a discalculia é neurológica
P2	Não tenho essa informação clara, acho que pode ser diferente, dificuldade é mais fácil de corrigir, aulas particulares, pedagogos e terapia. Já a Discalculia pode ser algo que seja mais ligado a problemas cerebrais.	P.2.3.1. dificuldade é mais fácil de corrigir, aulas particulares, pedagogos e terapia. Já a discalculia pode ser algo ligado a problemas cerebrais.	Refere-se a tais dificuldades como sendo transitórias, com possibilidade de correção mediante intervenções especializadas. Afirma que a discalculia, pode ter relação com problemas cerebrais.	Dificuldades são transitórias, podem ser superadas. A discalculia pode ter relação com problemas cerebrais	Dificuldades de aprendizagem são transitórias enquanto a discalculia é neurológica
P3	Acredito que exista, mas não sei quais.				Não estabeleceu diferenças
P4	Sim. A dificuldade de aprendizagem pode ser relacionada a vários aspectos, a Discalculia é focada em símbolos, números. A discalculia é uma dificuldade de aprendizagem.	P.4.3.1. A dificuldade de aprendizagem pode ser relacionada a vários aspectos, a discalculia é focada em símbolos, números. A discalculia é específica da matemática.	Se reporta de forma ampla as dificuldades, relacionando-as a aspectos variados. Considera a discalculia uma dificuldade no reconhecimento de símbolos matemáticos e números. Afirmando que a discalculia é específica da Matemática.	Dificuldades de aprendizagens são inespecíficas, relacionadas a vários aspectos. A discalculia é dificuldade específica em Matemática	Dificuldades de aprendizagem são inespecíficas enquanto a discalculia é inespecífica

P5	Talvez sim. Uma vez que a primeira seja causada por fatores externos e a segunda por fatores internos do educando.	P.5.3.1. Talvez sim. Uma vez que a primeira seja causada por fatores externos e a segunda por fatores internos do educando.	Dificuldade de aprendizagem são causadas por fatores externos ao estudante, enquanto a discalculia é oriunda de fatores internos ao educando.	Dificuldades de aprendizagem possuem cunho externo ao sujeito enquanto a discalculia é oriunda de fatores internos.	Dificuldades de aprendizagem possuem cunho externo ao sujeito enquanto a discalculia possui cunho interno ao sujeito
P6	Sim. A discalculia é um transtorno de aprendizagem no qual o indivíduo possui dificuldades para lidar com cálculos.	P.6.3.1. Sim. A discalculia é um transtorno de aprendizagem no qual o indivíduo possui dificuldades para lidar com cálculos.	Afirma que a discalculia é um transtorno de aprendizagem, que acarreta dificuldades com cálculos.	Transtorno de aprendizagem	Discalculia é um transtorno neurológico
P7	Sim. A discalculia tem relação com problemas neurológicos.	P.7.3.1. Sim. A discalculia tem relação com problemas neurológicos.	Acredita que a discalculia possui relação com problemas neurológicos.	Discalculia é dificuldade neurológica	Discalculia é um transtorno neurológico
P8	Penso que a discalculia é uma dificuldade onde a criança não resolverá apenas com acompanhamento temporário, mas algum comprometimento para a vida.	P.8.3.1. Penso que a discalculia é uma dificuldade onde a criança não resolverá apenas com acompanhamento temporário é algum comprometimento para a vida.	Se reporta, a discalculia como uma dificuldade que não pode ser superada com acompanhamento temporário. Além disso, acredita que seja um comprometimento permanente.	Discalculia não pode ser superada com acompanhamento é uma dificuldade permanente	Discalculia é um comprometimento complexo e permanente
P9	Sim. A discalculia é um transtorno.	P.9.3.1. Sim. A discalculia é um transtorno.	Afirma que a discalculia é um transtorno	Transtorno de aprendizagem	Discalculia é um transtorno neurológico

P10	Sim. Dificuldade se vence com mudança de hábitos e métodos para facilitar o entendimento. Discalculia sei muito pouco, mas fazendo relação com outros transtornos, penso que seja uma falha neurológica atrapalhando o indivíduo de aprender.	P.10.3.1. Sim. Dificuldade se vence com mudança de hábitos e métodos para facilitar o entendimento. A discalculia uma falha neurológica atrapalhando o indivíduo de aprender.	Dificuldades de aprendizagem podem ser superadas com auxílio. Discalculia é uma falha neurológica que impede a aprendizagem	Dificuldade superada com auxílio enquanto a discalculia é uma falha neurológica	Dificuldades de aprendizagem são transitórias enquanto a discalculia é neurológica
P11	Dificuldades de aprendizagem é algo amplo que envolve o educando como um todo, podendo ser várias ou uma só. A discalculia é um tipo específico de dificuldade.	P.11.3.1. Dificuldades de aprendizagem é algo amplo que envolve o educando como um todo, podendo ser várias ou uma só. A discalculia é um tipo específico de dificuldade	Considera as dificuldades de aprendizagem amplas e inespecíficas. Reporta-se a discalculia como uma dificuldade específica na Matemática.	Dificuldade de aprendizagens são inespecíficas a discalculia é específica na Matemática	Dificuldades de aprendizagem são inespecíficas enquanto a discalculia é inespecífica
P12	Acho que sim.				Não estabeleceu diferenças
P13	Preciso conhecer mais sobre o assunto para me posicionar.				Não estabeleceu diferenças
P14	Sim. Uma criança pode mostrar dificuldades na leitura e escrita e na Matemática ter bom entendimento, ter bom raciocínio lógico.	P.14.3.1. Sim. Uma criança pode mostrar dificuldades na leitura e escrita e na Matemática ter bom entendimento, ter bom raciocínio lógico.	Considera que uma criança pode mostrar dificuldade na leitura e escrita e na Matemática ter um bom raciocínio.		Não estabeleceu diferenças
P15/	Sim. A discalculia vai além de uma dificuldade, pois precisa de tratamento contínuo para ajudar o aluno.	P.15.3.1. Sim. A discalculia vai além de uma dificuldade, pois precisa de tratamento contínuo para ajudar o aluno	Discalculia é mais ampla que uma dificuldade de aprendizagem, são necessárias intervenções para que o estudante aprenda.	A discalculia é uma dificuldade permanente	Discalculia é um comprometimento complexo e permanente

P16	Acredito que sim, na dificuldade de aprendizagem pode e deve haver algum transtorno que leva a discalculia.	P.16.3.1. Acredito que sim, na dificuldade de aprendizagem pode e deve haver algum transtorno que leva a discalculia.	Acredita que existem diferenças. A dificuldade de aprendizagem pode levar a um transtorno.	Dificuldade de aprendizagem é transtorno	Dificuldade de aprendizagem leva ao transtorno
P17	Sim. Acredito que a discalculia é mais complexa para trabalhar, não depende do tempo, material, mas sim de um olhar diferenciado no processo de ensino e aprendizagem.	P.17.3.1. Acredito que a discalculia é mais complexa para trabalhar. Não depende do tempo, material, mas sim de um olhar diferenciado no processo de ensino e aprendizagem.	Refere-se a discalculia como uma dificuldade mais complexa e específica que independe do tempo e do material utilizado. Necessita de um olhar diferenciado no processo de ensino e aprendizagem.	Discalculia mais complexa, independe de aspectos metodológicos.	Discalculia é um comprometimento complexo e permanente
P18	A dificuldade está relacionada a diversos fatores tais como inadequação da metodologia de ensino, por exemplo. A Discalculia é considerada um transtorno específico que afeta as habilidades aritméticas.	P.18.3.1. A dificuldade está relacionada a diversos fatores tais como inadequação da metodologia de ensino, por exemplo. A Discalculia é considerada um transtorno específico que afeta as habilidades aritméticas.	Afirma que as dificuldades de aprendizagem, possuem sua origem em fatores externos ao sujeito. Refere-se a discalculia com um transtorno específico nas habilidades matemáticas.	Dificuldades de ordem externa ao sujeito A discalculia é um transtorno de aprendizagem na Matemática.	Dificuldades de aprendizagem são transitórias enquanto a discalculia é neurológica
P19	Penso que sim.				Não estabeleceu diferenças
P20	Sim. Dificuldades de aprendizagem se refere a todo e qualquer prejuízo do neurodesenvolvimento como dislexia, disortografia e também discalculia. A discalculia é um tipo de dificuldade dentro desses transtornos.	P.20.3.1. Dificuldades de aprendizagem se refere a todo e qualquer prejuízo do neurodesenvolvimento como dislexia, disortografia e também discalculia. A discalculia é um tipo de dificuldade dentro desses transtornos.	Considera que as dificuldades de aprendizagem se referem a um prejuízo no neurodesenvolvimento. Refere-se a discalculia como uma dificuldade, dentro dos transtornos.	Dificuldades de aprendizagem afetam o neurodesenvolvimento. A discalculia é uma dificuldade dentro dos transtornos	Dificuldades de aprendizagem são neurológicas enquanto a discalculia é um transtorno

P21	Sim. Dificuldade a pessoa leva mais tempo para aprender, mas aprende. Discalculia é algo neurológico que impossibilita a aprendizagem.	P.21.3.1. Dificuldade a pessoa leva mais tempo para aprender, mas aprende. Discalculia é algo neurológico que impossibilita a aprendizagem.	Acredita que as dificuldades de aprendizagem podem ser superadas. Afirma que a discalculia é uma dificuldade neurológica que impossibilita a aprendizagem.	Dificuldade momentânea enquanto a discalculia é uma dificuldade neurológica	Dificuldades de aprendizagem são transitórias enquanto a discalculia é neurológica
P22	A dificuldade de aprendizagem pode ser momentânea e sanada com dedicação e estudo.	P.22.3.1. A dificuldade de aprendizagem pode ser momentânea e sanada com dedicação e estudo.	Refere-se as dificuldades de aprendizagem como sendo momentâneas.	Dificuldade é momentânea	Dificuldades de aprendizagem são momentâneas
P23	Considero que existem, porém, não sei determinar.				Não estabeleceu diferenças.

ATD – Pós-questionário					
Questão 3: Existem diferenças entre as dificuldades de aprendizagem e a discalculia?					
Sujeitos	Respostas	Excertos	Ressignificando os ditos	Unidades de significado	Categorias emergentes
P1					
P2	Dificuldade de aprendizagem possui fatores externos ao aluno, é diferente da discalculia, logo discalculia não é só uma dificuldade. Discalculia é um transtorno de aprendizagem com disfunção do sistema nervoso central.	Dificuldade de aprendizagem possui fatores externos aos estudantes. É diferente de discalculia, logo discalculia não é uma dificuldade. Discalculia é um transtorno de aprendizagem com disfunção do sistema nervoso central.	Estabelece claramente uma diferença entre dificuldade de aprendizagem e discalculia, referindo-se a discalculia como um transtorno de aprendizagem com disfunção no sistema nervoso central, e as dificuldades de aprendizagem como sendo oriundas de fatores externos ao estudante.	Dificuldades de aprendizagem possuem fatores externos ao estudante enquanto a discalculia é um transtorno de aprendizagem com disfunção no sistema nervoso central	Dificuldades de aprendizagem possuem fatores externos ao estudante enquanto a discalculia é um transtorno ou distúrbio de aprendizagem
P3	Sim. As dificuldades podem ser trabalhadas e superadas, enquanto a discalculia, não. É um transtorno de aprendizagem.	P.3.1. As dificuldades podem ser trabalhadas e superadas. A discalculia não. É um transtorno de aprendizagem.	Refere-se as dificuldades de aprendizagem como sendo superáveis, se trabalhadas. E a discalculia como um transtorno de aprendizagem	Dificuldades de aprendizagem são superáveis enquanto a discalculia é um transtorno	Dificuldades de aprendizagem são superáveis enquanto a discalculia é um transtorno ou distúrbio
P4	Sim. As dificuldades podem ser em vários aspectos por inúmeras causas. A discalculia é um distúrbio.	P.4.1. As dificuldades podem ser em vários aspectos por inúmeras causas. A discalculia é um distúrbio.	Afirma que as dificuldades possuem aspectos variados e inúmeras causas. E a discalculia é um distúrbio.	Dificuldades de aprendizagem possuem aspectos variados enquanto a discalculia é um distúrbio	Dificuldades de aprendizagem são superáveis enquanto a discalculia é um transtorno ou distúrbio

P5	Sim. Dificuldade é um problema de origem externa ao indivíduo; a discalculia, sendo um transtorno, é de origem interna do indivíduo.	P.5.1. Dificuldade é um problema de origem externa ao indivíduo; a discalculia, sendo um transtorno, é de origem interna do indivíduo.	Denomina as dificuldades de aprendizagem como sendo originadas em problemas externos ao indivíduo. Se refere a discalculia como um transtorno, no qual a origem é interna ao indivíduo.	Dificuldades de aprendizagem possuem origem externa ao sujeito enquanto a discalculia é transtorno	Dificuldades de aprendizagem possuem fatores externos ao estudante enquanto a discalculia é um transtorno ou distúrbio de aprendizagem
P6	Sim. A discalculia é um transtorno de aprendizagem no qual o indivíduo possui dificuldades para lidar com cálculos. Dificuldade de aprendizagem é diferente de discalculia, é momentânea. Logo, discalculia não é uma dificuldade de aprendizagem.	P.6.1. A discalculia é um transtorno de aprendizagem no qual o indivíduo possui dificuldades para lidar com cálculos. Dificuldade de aprendizagem é diferente de discalculia, é momentânea. Logo, discalculia não é uma dificuldade de aprendizagem.	A discalculia trata-se de um transtorno de aprendizagem que acarreta dificuldades para realizar cálculos. Já a dificuldade de aprendizagem possui etiologia diferente da discalculia pois é momentânea. Amplia sua resposta afirmando que a discalculia não é uma dificuldade de aprendizagem.	Discalculia é um transtorno de aprendizagem enquanto as dificuldades de aprendizagem são momentâneas	Dificuldades de aprendizagem são superáveis enquanto a discalculia é um transtorno ou distúrbio
P7	Sim. Dificuldades é momentânea, podem ser superadas e a discalculia causa distúrbio de aprendizagem de matemática. É uma má formação neurológica.	P.7.1. Dificuldade é momentânea e podem ser superadas e a discalculia causa dificuldade de aprendizagem de matemática. É uma má formação neurológica.	Afirma que existem diferenças, pois dificuldades de aprendizagem são momentâneas e podem ser superadas. Já a discalculia, causa um distúrbio de aprendizagem na Matemática. Trata-se de uma má formação neurológica.	Dificuldades de aprendizagem são momentâneas e superáveis. Discalculia é um distúrbio de aprendizagem	Dificuldades de aprendizagem são superáveis enquanto a discalculia é um transtorno ou distúrbio
P8	A discalculia é um transtorno de aprendizagem, no	P.8.1. A discalculia é um transtorno de aprendizagem, no entanto,	Reporta-se a discalculia como sendo um transtorno de aprendizagem.	Discalculia é um transtorno de aprendizagem	Discalculia é um transtorno ou distúrbio de

	entanto, existem outros inúmeros transtornos.	existem outros inúmeros transtornos.			aprendizagem
P9	Sim, a discalculia não é uma dificuldade de aprendizagem, é um distúrbio que se deve a disfunção no sistema nervoso central.	P.9.1.a discalculia não é uma dificuldade de aprendizagem é um distúrbio que se deve a disfunção no sistema nervoso central.	Enfatiza que existem diferenças pois a discalculia não é uma dificuldade de aprendizagem, mas um distúrbio com origem no sistema nervoso central.	Discalculia é um distúrbio de aprendizagem	Discalculia é um transtorno ou distúrbio de aprendizagem
P10	Sim. A dificuldade passa conforme o tempo e o amadurecimento. E a discalculia não reverte o caso, ajuda e progride pouquíssimo, pois é um transtorno.	P.10.1. A dificuldade passa conforme o tempo e o amadurecimento. E a discalculia não reverte o caso, ajuda e progride pouquíssimo, pois é um transtorno.	Refere-se as dificuldades como sendo superáveis, conforme o amadurecimento. Já a discalculia não pode ser revertida totalmente, mas amenizadas, pois é um transtorno.	Dificuldades de aprendizagem são momentâneas e superáveis e a discalculia é um distúrbio	Dificuldades de aprendizagem são superáveis enquanto a discalculia é um transtorno ou distúrbio
P11	Dificuldades de aprendizagem trata-se de um termo amplo para várias outras dificuldades do aluno. Discalculia seria um transtorno específico na área da matemática.	P.11.1. Dificuldades de aprendizagem trata-se de um termo amplo para várias outras dificuldades do estudante. Discalculia seria um transtorno específico na área da matemática.	Denomina as dificuldades de aprendizagem como um termo mais amplo, para várias outras dificuldades. Além disso, afirma que a discalculia é um transtorno específico na área da Matemática.	Dificuldade de aprendizagem é ampla enquanto a discalculia é um transtorno	Dificuldades de aprendizagem são superáveis enquanto a discalculia é um transtorno ou distúrbio
P12	Sim. Discalculia é uma disfunção cerebral e dificuldade de aprendizagem pode ser de ordem emocional.	P.12.1. Discalculia é uma disfunção cerebral e dificuldade de aprendizagem pode ser de ordem emocional.	Percebe a discalculia como uma disfunção cerebral. E as dificuldades de aprendizagem como sendo oriundas de problemas emocionais.	Discalculia é uma disfunção cerebral enquanto as dificuldades de aprendizagem são de ordem emocional.	Dificuldades de aprendizagem são superáveis enquanto a discalculia é um transtorno ou distúrbio
P13	A discalculia se caracteriza como um distúrbio de aprendizagem.	P.13.1. A discalculia se caracteriza como um distúrbio de aprendizagem.	Se reporta a discalculia como um distúrbio de aprendizagem.	Discalculia é um distúrbio de aprendizagem	Discalculia é um transtorno ou distúrbio de aprendizagem

P14	Sim, discalculia são crianças ou pessoas em geral que apresentam problemas ou transtornos em relação ao conceito de números, contar, relacionar número e quantidade ao número, resolver cálculos. Dificuldades de aprendizagem podem ter muitas causas diferentes da discalculia.	P.14.1. discalculia são crianças ou pessoas em geral que apresentam problemas ou transtornos em relação ao conceito de números, contar, relacionar número e quantidade ao número, resolver cálculos. Dificuldades de aprendizagem podem ter muitas causas diferentes da discalculia.	Refere-se aos sintomas da discalculia tais como problemas em relação ao conceito de números, contagem, relação número e quantidade e resolução de cálculos. Afirma que as dificuldades de aprendizagem podem ter causas variadas, e diferentes da discalculia.	Discalculia é um transtorno de aprendizagem enquanto a dificuldade de aprendizagem possui causas amplas e variadas.	Dificuldades de aprendizagem são superáveis enquanto a discalculia é um transtorno ou distúrbio
P15	Sim. Aluno com dificuldades de aprendizagem se for estimulado consegue ter evolução, porém o discálculo tem um transtorno, não vai progredir tanto.	P.15.1. Aluno com dificuldades de aprendizagem se for estimulado consegue ter evolução, porém o discálculo tem um transtorno, não vai progredir tanto.	Diferencia dificuldades de aprendizagem afirmando que estas podem ser superadas, enquanto que o aluno com discalculia, não terá tanto progresso pois trata-se de um transtorno.	Dificuldades de aprendizagem são momentâneas e superáveis enquanto a discalculia é um transtorno.	Dificuldades de aprendizagem são superáveis enquanto a discalculia é um transtorno ou distúrbio
P16	Sim. Na dificuldade são fatores emocionais, pedagógicos ou sócio-econômicos, condições físicas de espaço ou metodologia do professor e a discalculia não tem cura, é um transtorno.	P.16.1. Na dificuldade são fatores emocionais, pedagógicos ou sócio-econômicos, condições físicas de espaço ou metodologia do professor e a discalculia não tem cura, é um transtorno.	Afirma que as dificuldades de aprendizagem são oriundas de fatores emocionais, pedagógicos ou sócio-econômicos, das condições físicas ou da metodologia do professor, enquanto a discalculia é um transtorno.	Dificuldades de aprendizagem são oriundas de fatores externos ao estudante, enquanto a discalculia é um transtorno.	Dificuldades de aprendizagem possuem fatores externos ao estudante enquanto a discalculia é um transtorno ou distúrbio de aprendizagem

P17	Sim. Dificuldades podem ser por problemas emocionais do aluno, metodologia do professor. Discalculia é um distúrbio ou disfunção cerebral, pode ter bases genéticas ou ser decorrente de algum problema na gestação.	P.17.1. . Dificuldades podem ser por problemas emocionais do aluno, metodologia do professor. Discalculia é um distúrbio ou disfunção cerebral, pode ter bases genéticas ou ser decorrente de algum problema na gestação.	Reporta-se as dificuldades de aprendizagem como provenientes de problemas emocionais do aluno ou da metodologia utilizada pelo professor. Enquanto a discalculia é um distúrbio ou disfunção cerebral, que pode ter bases genéticas ou até mesmo ser decorrente de algum problema na gestação.	Dificuldades de aprendizagem são oriundas de fatores externos ao estudante, enquanto a discalculia é um transtorno.	Dificuldades de aprendizagem possuem fatores externos ao estudante enquanto a discalculia é um transtorno ou distúrbio de aprendizagem
P18	A dificuldade de aprendizagem pode ser de cunho emocional, pedagógico, metodológico. A discalculia é específica e maturacional, atinge as habilidades matemáticas.	P.18.1. A dificuldade de aprendizagem pode ser de cunho emocional, pedagógico, metodológico. A discalculia é específica e maturacional, atinge as habilidades matemáticas.	Percebe as dificuldades de aprendizagem como sendo oriundas de fatores emocionais, pedagógicos ou metodológicos. Enquanto a discalculia é maturacional.	Dificuldades de aprendizagem são oriundas de fatores externos ao estudante, a discalculia atinge as habilidades matemáticas.	Dificuldades de aprendizagem possuem fatores externos ao estudante enquanto a discalculia é um transtorno ou distúrbio de aprendizagem
P19					
P20	A discalculia é um transtorno. A diferença é que a dificuldade se trabalhada pode ser minimizada, diferentemente da discalculia que pode ser acompanhada, porém a pessoa sempre terá essa dificuldade.	P.20.1. A discalculia é um transtorno. A diferença é que a dificuldade se trabalhada pode ser minimizada, diferentemente da discalculia que pode ser acompanhada, porém a pessoa sempre terá essa dificuldade.	Afirma que existem diferenças, pois a discalculia é um transtorno. Enquanto as dificuldades de aprendizagem podem ser minimizadas, a discalculia é uma dificuldade que pode ser minimizada, mas sempre existirá.	Discalculia é um transtorno enquanto as dificuldades de aprendizagem são superáveis.	Dificuldades de aprendizagem são superáveis enquanto a discalculia é um transtorno ou distúrbio

P21	Sim. A dificuldade pode ser por vários motivos, até mesmo emocional. A discalculia é algo que é de âmbito neurológico.	P.21.1. A dificuldade pode ser por vários motivos, até mesmo emocional. A discalculia é algo que é de âmbito neurológico.	Afirma que as dificuldades podem ter causas variadas inclusive emocionais. Porém a discalculia é oriunda de uma dificuldade neurológica.	Dificuldades de aprendizagem são inespecíficas enquanto a discalculia é um problema neurológico	Dificuldades de aprendizagem são superáveis enquanto a discalculia é um transtorno ou distúrbio
P22	As dificuldades de aprendizagem podem ser somente transitórias e a discalculia é um distúrbio de ordem neurológica que pode ser trabalhado através de atividades pedagógicas alternativas.	P.22.1. As dificuldades de aprendizagem podem ser somente transitória, a discalculia é um distúrbio de ordem neurológica que pode ser trabalhado através de atividades pedagógicas alternativas.	Considera as dificuldades de aprendizagem como transitórias. Afirma que a discalculia é um distúrbio de aprendizagem. Tal distúrbio, pode ser trabalhado por meio de atividades pedagógicas alternativas.	Dificuldades de aprendizagem são momentâneas e superáveis enquanto a discalculia é um distúrbio de aprendizagem	Dificuldades de aprendizagem são superáveis enquanto a discalculia é um transtorno ou distúrbio
P23	Existem diferenças. Dificuldade de aprendizagem tem origem externa ao indivíduo, geralmente são pontuais e podem ser solucionadas. Discalculia é um transtorno de aprendizagem com origem no próprio indivíduo, é algo sistemático, pode ter intervenção, mas não é solucionado.	P.23.1. Existem diferenças. Dificuldade de aprendizagem tem origem externa ao indivíduo, geralmente são pontuais e podem ser solucionadas. Discalculia é um transtorno de aprendizagem com origem no próprio indivíduo, é algo sistemático, pode ter intervenção, mas não é solucionado.	Se refere as dificuldades de aprendizagem como tendo origem externa ao sujeito e superáveis. Considera a discalculia um transtorno de aprendizagem, com origem no próprio indivíduo.	Dificuldades de aprendizagem são momentâneas e superáveis. Discalculia é um transtorno de aprendizagem	Dificuldades de aprendizagem possuem fatores externos ao estudante enquanto a discalculia é um transtorno ou distúrbio de aprendizagem