

## A FORMAÇÃO CONTINUADA E SUAS IMPLICAÇÕES NA COMPREENSÃO DA DISCALCULIA

Ana Lúcia Purper Thiele<sup>1</sup>

Isabel Cristina Machado de Lara<sup>2</sup>

**Resumo:** O presente artigo aborda a discalculia e as percepções dos professores acerca desse transtorno e das possíveis mudanças dessas percepções após a participação em curso de extensão Universitária sobre a temática: Dificuldades e transtornos de aprendizagem em Matemática: Acalculia e discalculia. A pesquisa tem abordagem qualitativa e pretendeu construir respostas à seguinte questão: “*Para você o que é discalculia?*” Participaram da investigação 23 sujeitos de pesquisa com formação inicial em diferentes cursos de licenciatura, entre eles, Pedagogia, Matemática, Ciências Biológicas, Educação Especial e Psicologia. A coleta de dados foi feita por meio de um questionário respondido pelos participantes antes do curso e após o curso sobre transtornos de aprendizagem, com o objetivo de analisar as percepções prévias desses professores e o deslocamento dessas percepções após a participação no curso. Os depoimentos dos sujeitos de pesquisa foram tratados por meio da Análise Textual Discursiva (ATD), envolvendo a unitarização, categorização com vistas à descrição e interpretação. Os resultados mostram que antes da formação os professores atribuíam várias denominações e características à discalculia. Após a Formação Docente, essas categorias diminuíram para duas, 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.

**Palavras-chave:** Dificuldades de aprendizagem. Discalculia. Transtornos de aprendizagem.

**Abstract:** This article approach the dyscalculia and the teacher's perceptions about this disorder and the possible changes of these perceptions after the participation in course of University extension about the thematic: Difficulties and learning disorders in mathematics: Acalculia and dyscalculia. The research has a qualitative approach, where the research subjects answered the following question: “*For you, what is dyscalculia?*”. 23 research subjects with initial training in different undergraduate courses participated from the investigation, including Pedagogy, Mathematics, Biological Sciences,

---

1 Mestranda no Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, RS. [ana.thiele@acad.pucrs.br](mailto:ana.thiele@acad.pucrs.br).

2 Doutora em Educação pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul e professora do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul. [isabel.lara@pucrs.br](mailto:isabel.lara@pucrs.br).

Special Education and Psychology. The data collection was done through a questionnaire answered by the participants before the course and after the course about learning disorders, with the objective of analyzing the previous perceptions of these teachers and the displacement of these perceptions after attending the course. The statements of the research subjects were treated through the Discursive Textual Analysis (ATD), involving the unitarization, categorization with a view to the description and interpretation. The results show that before the continuing education the teachers attributed various denominations and characteristics to the dyscalculia. After the Teacher Training, these categories decreased to two, evidencing the need for these teachers to obtain theoretical and practical subsidies about this theme. It is possible to show that the answers given to the post-questionnaire converged to a more accurate definition of dyscalculia, denominating it as a disorder or disorder.

**Keywords:** Learning difficulties. Dyscalculia. Learning disorders.

## 1 Introdução

A Matemática é um recurso fundamental na 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, empregando e interpretando os mesmos, auxilia os estudantes a reconhecer o papel da matemática inserindo-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 é extremamente incapacitante para a vida escolar e social, podendo levar a exclusão e marginalização.

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 no ano de 2013, 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 foi realizada em 70 países demonstrando 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.

Conforme Haase (2011) a capacidade cognitiva de um estudante para a Matemática pode ser desenvolvida afim de que esses possam adquirir domínio sobre conceitos matemáticos mais amplos. As habilidades primárias, correspondem às intuições primitivas do número e dos fatos aritméticos, as quais acontecem de forma espontânea e intuitivamente. Essas habilidades constituem-se pilares para o desenvolvimento das habilidades secundárias, as quais necessitam de esforço e dedicação e de uma pedagogia explícita para se desenvolverem.

A Matemática é uma disciplina em que as 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.

No entanto, alguns estudantes com inteligência normal, podem apresentar dificuldades nas habilidades matemáticas básicas ou primárias e essa dificuldade pode estar ligada ao transtorno de discalculia. Um dos primeiros pesquisadores a utilizar o termo discalculia do desenvolvimento foi Ladislav Kosc (1974). O autor utiliza o termo discalculia para denominar o transtorno estrutural na maturação das habilidades matemáticas que pode ser percebida pela quantidade de erros variados na compreensão dos números, habilidades de contagem, computacionais e solução de problemas verbais. O autor destaca ainda, seis subtipos de discalculia: discalculia verbal, practognóstica, léxica, 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.

Haase (2011) destaca 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. Conforme o autor 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 (HAASE, 2011).

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.

## 2 Pressupostos da investigação

Aprender é uma necessidade básica para que o ser humano se desenvolva plenamente, e assuma seu papel na sociedade. Lima, Mello, Massoni e Ciasca (2006, p. 186) referem-se à aprendizagem como sendo:

[...] 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.

Para Haase (2009), os seres humanos possuem a capacidade de aprender intuitivamente algumas habilidades consideradas primárias, como por exemplo: conhecimento dos seres vivos, do espaço, do mundo físico. Porém, as habilidades secundárias são construções culturais elaboradas a partir das habilidades primárias. Estas habilidades dizem respeito ao domínio da leitura, escrita, fatos aritméticos, tabuada e algoritmos de cálculo. As habilidades secundárias necessitam de intervenções pedagógicas para serem adquiridas e, além disso, requerem esforço e dedicação. Alguns estudantes podem apresentar dificuldades na aquisição das habilidades secundárias (leitura, escrita e cálculo) no início do processo de escolarização.

Lara (2004) aponta uma diferença entre dificuldades e transtornos de aprendizagem em Matemática. De acordo com a autora, as dificuldades podem advir de questões relacionadas à linguagem e ao significado, bem como de fatores psicológicos, cognitivos, sócio-motivacionais, da própria estrutura curricular ou do modo como a disciplina vem sendo tratada pelo professor. Já em relação aos transtornos, Lara (2004, p. 149) afirma que “[...] alunos sem problemas físicos e emocionais, com uma inteligência normal, mas apresentando baixos níveis de rendimento escolar em cálculo ou na resolução de problemas matemáticos”, podem possuir algum distúrbio neurológico associado a algum tipo de transtorno.

Contudo, vale ressaltar que as dificuldades podem ser momentâneas e resolvidas, ou pelo menos amenizadas, por meio de intervenções psicopedagógicas definidas e organizadas, que enfatizem a compreensão dos conceitos básicos da Matemática. Entretanto, existem outros elementos causadores de dificuldades de aprendizagem, entre eles, a possibilidade de anormalidades orgânicas. 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, apud NUTTI, 2013).

Relvas (2012, p. 24) afirma que várias “[...] causas dos distúrbios de aprendizagem e alterações de comportamento nem sempre são evidentes.”. Essas alterações podem estar relacionadas a falhas intrínsecas e 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, que ocasiona problemas na aquisição das habilidades matemáticas (RELVAS, 2012).

Existe outra denominação utilizada para as dificuldades de aprendizagem persistentes. 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).

Nesse sentido, 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 a memória de trabalho. 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 Matemática e centrados no estudante são considerados distúrbios ou transtornos e se diferenciam das dificuldades de aprendizagem escolares caracterizadas por problemas pedagógicos ou sociais. O diagnóstico precoce constitui-se em uma ferramenta importante para a superação do problema, e deve ser realizado por uma equipe multidisciplinar composta por médicos, psicólogos, fonoaudiólogos e psicopedagogos.

A discalculia diferencia-se das dificuldades de aprendizagem, e é caracterizada 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.

O Manual Diagnóstico e Estatístico de Transtornos Mentais (DSM-IV F 81.2, 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, esse transtorno tem o potencial de prejudicar o rendimento escolar e as atividades da vida diária do estudante que necessita das habilidades matemáticas.

### **3 Metodologia**

De acordo com Bodgan e Bliken (1994), a pesquisa qualitativa tem como objetivo compreender o significado dos acontecimentos e interações de situações particulares para as pessoas, visando à compreensão dos comportamentos dos sujeitos pesquisados com base em suas perspectivas além de considerar a realidade na qual estão imersos. Assim, as questões formuladas possuem o objetivo de investigar os fenômenos no seu contexto.

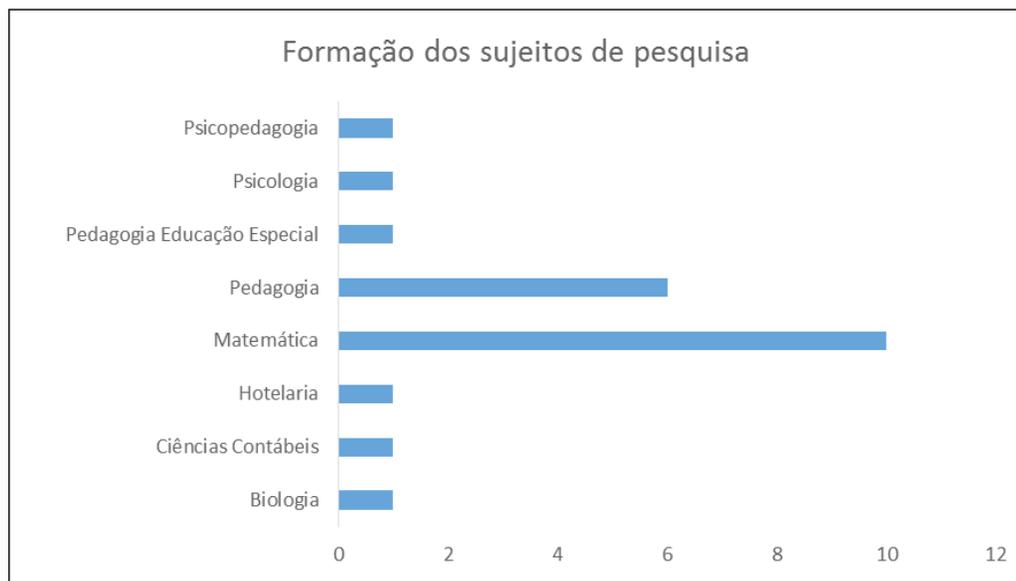
#### **3.1 Sujeitos de pesquisa**

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.

O curso recebeu o seguinte título: Dificuldades e Transtornos de Aprendizagem em Matemática: Acalculia e Discalculia, e oportunizou aos participantes desta pesquisa momentos de reflexão e aprofundamento de suas percepções acerca da discalculia. O primeiro módulo desenvolvido no curso foi: Contribuições da Neurociência para a aprendizagem, seguido do segundo módulo: Dificuldades, distúrbios e transtornos presentes na aprendizagem da Matemática, onde foram enfatizadas as causas das dificuldades de aprendizagem, dos distúrbios e transtornos, bem como características de cada um deles. Estes módulos foram realizados dia 21/05/2016, cada um com duração de 3h. Quanto ao terceiro módulo, foram elencados os possíveis testes padronizados que permitem o diagnóstico da discalculia e os tipos de discalculia. No último encontro, o foco foi nas intervenções psicopedagógicas, propiciando conhecimento, manuseio e análise de jogos que podem auxiliar na reabilitação de habilidades matemáticas envolvidas na discalculia, ambos realizados no dia 28/05/2016 com duração de 3h.

Participaram da investigação 23 docentes, sendo 21 do sexo feminino e 2 do sexo masculino. Os sujeitos responderam a seguinte questão: “*Para você o que é discalculia?*”. Posteriormente, os dados obtidos com as respostas dos sujeitos de pesquisa foram agrupados em um único arquivo, com as codificações necessárias.

Gráfico 1 - Formação dos sujeitos de pesquisa



Fonte: Gráfico elaborado pelas autoras.

Os sujeitos de pesquisa possuem formação superior principalmente na área da Pedagogia e da Matemática. Além disso, dentre esses 23 sujeitos, 14 possuem cursos de especialização voltados à área da educação. Assim, cinco sujeitos 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.

#### 4 Análise de dados

Como método de análise de dados foi adota a Análise Textual Discursiva (ATD) produzida, de acordo com Moraes e Galiazzi (2011), a partir da unitarização, categorização e interpretação dos dados coletados, sejam eles: as respostas aos pré-questionários e aos pós-questionários.

De acordo com Moraes e Galiazzi (2011, p. 12, grifos dos autores)

[...] 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.

Nesse processo, os depoimentos foram desconstruídos em unidades de significado: a unitarização. Em seguida, as unidades de significado foram reescritas de modo interpretativo e agrupadas conforme as semelhanças de significado, dando origem às categorias iniciais, que reagrupadas pelas suas similaridades deram

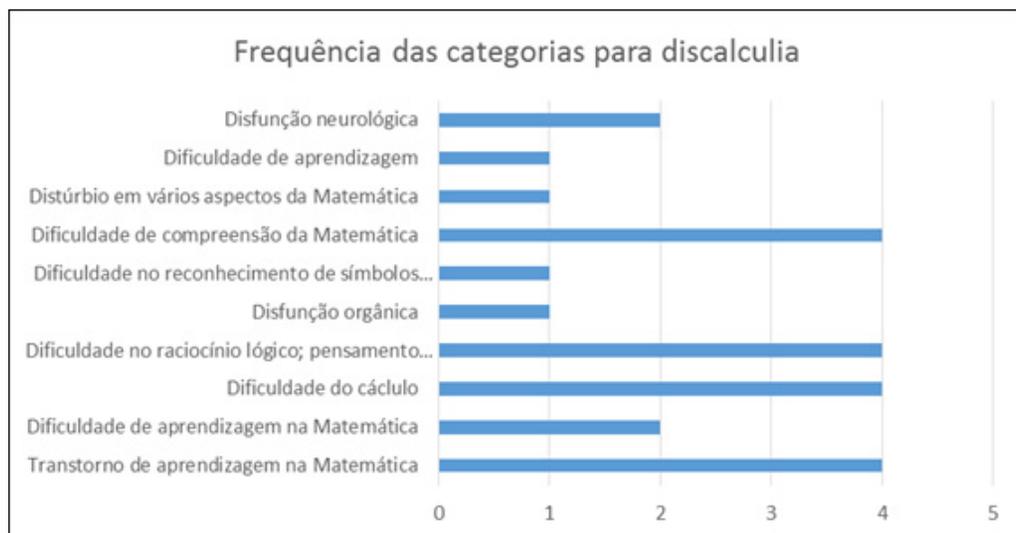
origem a três categorias finais. No pré-questionário, foram obtidas quatro categorias finais para a pergunta, a saber: disfunção orgânica; dificuldades de aprendizagem; dificuldade de aprendizagem na Matemática; transtorno de aprendizagem. No pós-questionário, foram obtidas duas categorias finais: distúrbio de aprendizagem na Matemática e transtorno de aprendizagem na Matemática.

Com base nas categorias citadas no pré-questionário e no pós-questionário, redigiu-se o texto de modo interpretativo, em diálogo com autores que contribuíram para a compreensão do conteúdo e do discurso explícito e implícito no *corpus* de análise e para a construção de respostas ao problema de pesquisa.

#### 4 Discussão dos resultados do pré-questionário:

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 2.

Gráfico 2 - 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. A seguir, serão explicitadas as categorias emergentes para discalculia.

A compreensão da discalculia como um **transtorno de aprendizagem na Matemática** 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.*”. Do mesmo modo, o participante P6 apresenta uma percepção coerente com a definição proposta por Kosc (1974): “*Não é apenas dificuldade de aprendizagem com cálculos, números. Seria um transtorno de aprendizagem.*” (P6). Kosc (1974, p. 47) define a discalculia como “[...] transtorno estrutural de habilidades matemáticas, na qual teve suas origens em transtornos genéticos [...]”. 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 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, bem como compreender conceitos matemáticos e operações mentais. Dessa forma, é possível perceber que esses sujeitos denominam corretamente a discalculia.

Em relação à segunda categoria emergente, **Dificuldade de aprendizagem na Matemática**, os participantes de pesquisa P2 e P11 se referem à discalculia como uma dificuldade de aprendizagem na Matemática. 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 a 10% dos estudantes, enquanto apenas 7% teriam algum tipo de disfunção neurológica, podendo ser classificados como portadores de distúrbios ou transtornos de aprendizagem.

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 e 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 perceber tais dificuldades, o professor deve encaminhar o estudante para um atendimento especializado e auxiliar com intervenções adequadas.

A terceira categoria encontrada, **Dificuldade do cálculo**, evidencia-se pela análise dos excertos dos participantes da pesquisa P3, P4, P10, P16 e P18. 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 as dificuldades dos estudantes em realizar cálculos.

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 - tabuada - da memória de longa duração; estratégias específicas. Contudo, tais dificuldades diferenciam-se da discalculia, pois esta tem um caráter neurológico.

Zatti, Agraniovich e Enricone (2010) realizaram um estudo sobre erros mais frequentes nos cálculos das quatro operações básicas, baseados na aplicação do Teste de Desempenho Escolar -TDE em estudantes do 4º ano, com inteligência normal. O maior índice de erros ocorreu nas operações de divisão, seguidos da subtração, 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.

Zatti, Agraniovich e Enricone (2010) ainda enfatizam que grande parte dos erros podem ser atribuídos 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 à Matemática. Dessa forma, os erros e

dificuldades apontados na realização dos cálculos requerem o desenvolvimento de estratégias escolares para sua superação.

Ao analisar fragmentos das respostas dadas pelos participantes da pesquisa P4, P5, P8 e P9, emergiu a quarta categoria, **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 aponta: “*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.

Florentini (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.”. Desse modo, 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.

A compreensão da discalculia como uma **Disfunção orgânica**, quinta categoria emergente, 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) possuem 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 capacitados para o diagnóstico.

A sexta categoria, **Dificuldade no reconhecimento de símbolos matemáticos**, pode ser percebida na caracterização feita pelo participante da pesquisa P8: “*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 (1974), 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.

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 central para o desenvolvimento da compreensão dos conteúdos escolares. Assim, a compreensão, perpassa a aplicabilidade dos conteúdos desenvolvidos em sala de aula. Projetos que estimulem a criatividade e a invenção como meio que leve a uma consequência pensada, favorecem a compreensão.

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.

A oitava categoria, agrega uma percepção mais ampla, **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 a discalculia como uma dificuldade de aprendizagem enfatizando as características dos distúrbios de aprendizagem.

Esse depoimento é harmonioso com a definição de Rotta, Ohlweiler e Riesgo (2006, p. 128, grifos dos autores), 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, sugere-se que as diferenças entre dificuldades, distúrbios e transtornos sejam estabelecidas.

Rotta et al. (2006) ainda 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 um dado 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.

A compreensão da discalculia como uma **Dificuldade de aprendizagem relacionada a outras áreas**, nona categoria emergente, 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 Diretrizes Curriculares Nacionais (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.

A última categoria, **Disfunção neurológica**, vem à tona a partir dos depoimentos dos participantes da pesquisa P20 e P22. 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 tais dificuldades, 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 Análise das implicações da formação continuada nas percepções dos professores sobre discalculia: os pós-questionário**

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 foi perceptível a precisão de algumas respostas após a formação continuada.

A primeira categoria, **Distúrbio ou transtorno de aprendizagem na Matemática**, 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), dos Estados Unidos da América. Dessa forma, os autores ressaltam que a palavra distúrbio é formada pelo radical *turbaree* 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), quando 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 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).

Em relação 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).

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. Adiscalculia caracteriza-se como um transtorno específico da Matemática. Tais dificuldades não podem ser atribuídas a déficits intelectuais, neuromotores ou neurossensoriais, e também devem ser excluídas experiências educacionais inadequadas e dificuldades emocionais (HAASE, 2009).

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 (2012), a utilização de categorias nosológicas para denominar a discalculiasão fundamentadas pelo caráter persistente das dificuldades na área da aritmética. Essas dificuldades podem estar relacionadas, também, a problemas futuros em relação ao desempenho psicossocial do indivíduo podendo, ainda, ser associadas aos transtornos emocionais e comportamentais.

A segunda e última categoria, **Dificuldade de Aprendizagem na Matemática**, emergiu a partir das respostas de dois professores, os quais, mesmo após a 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).

## 6 Considerações finais

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.

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 a 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 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 decorrentes de fatores externos aos estudantes, dificuldades estas que 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.

## Referências

- 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.
- BUTTERWORTH, B. **The development of arithmetical abilities**. Journal of Child Psychology and Psychiatry, 2005.
- BOGDAN, R.; BIKLEN, S. **Investigação qualitativa em educação: uma introdução à teoria e aos métodos**. Porto: Porto Editora, 1994.
- DROUET, R. C. R. **Distúrbios da aprendizagem**. São Paulo: Editora Ática, 1998.
- 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.
- 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\\_Neurociencia\\_cognitiva\\_e\\_educacao\\_matematica](http://www.researchgate.net/publication/216808626_Neurociencia_cognitiva_e_educacao_matematica)>. Acesso em: 15 set. 2015.
- INEP. **PISA**. Disponível em: <<http://portal.inep.gov.br/pisa-programa-internacional-de-avaliacao-de-alunos>>. Acesso em: 19 maio 2015.
- KOSC, L. Developmental dyscalculia. **Journal of Learning Disabilities**, v. 7, n. 1, p. 164- 177, 1974.
- LARA, I. C. M. Ensino inadequado de Matemática. **Revista Ciências e Letras**, n. 35, p. 109-119, 2004.
- LIMA, R. F.; MELLO, R. J. L.; MASSONI, I.; CIASCA, S. M. 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.
- MACHADO, N. J. **Matemática e Realidade**. 4. ed. São Paulo: Cortez, 1997.
- MORAES, R.; GALIAZZI, M. C. **Análise Textual Discursiva**. 2. ed. Ijuí: Unijuí, 2011.
- RELVAS, M. P. **Neurociência e transtornos de aprendizagem: as múltiplas eficiências para uma Educação Inclusiva**. Rio de Janeiro: Wak, 2011.
- \_\_\_\_\_. **Neurociência na prática pedagógica**. Rio de Janeiro: Wak, 2012.
- 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.