

Letícia da Silva Pimentel

**Possíveis indícios de discalculia em Anos Iniciais:  
uma análise por meio de um Teste piloto de Matemática**

Dissertação de Mestrado apresentado 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 Mestre em Educação em Ciências e Matemática.

Orientadora: Dra. Isabel Cristina Machado de Lara

Porto Alegre

2015

Letícia da Silva Pimentel

Possíveis indícios de discalculia em Anos Iniciais:  
uma análise por meio de um Teste piloto de Matemática

Dissertação de Mestrado apresentado 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 Mestre em Educação em Ciências e Matemática.

Orientadora: Dra. Isabel Cristina Machado de Lara

Aprovada em            de Março de 2015.

---

Prof. Dra. Isabel Cristina Machado de Lara – Orientadora

---

Prof. Dra. Jutta Cornelia Revwsaat Justo

---

Prof. Dra. Rosana Gessinger

## AGRADECIMENTOS

*À minha orientadora Prof<sup>ª</sup>. Dra. Isabel Cristina Machado de Lara que há alguns anos 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 de uma forma geral, pelo apoio e a compreensão pela minha ausência em diversos momentos que estive envolvida com a pesquisa.*

*Às colegas e a Instituição que leciono por priorizar e valorizar minhas escolhas, incentivando meu crescimento profissional.*

*À equipe do Projeto ACERTA, pela oportunidade de realizar pesquisas que buscam aprimorar e divulgar estudos acerca de conceitos importantes, entre elas, da área de Educação, em especial da Educação Matemática.*

*Aos professores do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática da PUCRS, por compartilharem discussões que contribuíram para a construção dessa pesquisa.*

*E por fim, ao meu esposo Mário Vinicius, por todo seu apoio, carinho e compreensão por minhas ausências, dividindo comigo momentos de alegria e angústias durante o curso, mas sempre com bom humor e sua frase que me confortava nos momentos difíceis: “No fim tudo da certo!”.*

## RESUMO

Este estudo está inserido no projeto *Avaliação de Crianças em Risco de Transtornos de Aprendizagem – ACERTA*, que teve início em 2013 no Instituto do Cérebro do Rio Grande do Sul – INSCER, da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul – PUCRS. A pesquisa tem por objetivo analisar possíveis indícios de discalculia em Anos Iniciais por meio de um Teste piloto de Matemática. Ao definir discalculia, Kocs (1974) apresentou seis categorias diferentes para o transtorno: verbal; practognóstica; léxica; gráfica; ideognóstica; operacional. A partir dessa categorização elaborou-se um teste piloto constituído por diferentes atividades que abordam as habilidades matemáticas envolvidas em cada categoria. Participaram como sujeitos de pesquisa professores e estudantes de seis turmas de primeiro ano do Ensino Fundamental, das escolas envolvidas no projeto, totalizando seis professoras e 100 estudantes, os quais foram escolhidos aleatoriamente. Para verificar as percepções das professoras a respeito dos conceitos matemáticos, do ensino, das dificuldades de aprendizagem e da discalculia, aplicou-se um questionário. A verificação das habilidades matemáticas apresentadas pelos estudantes foi feita por meio de dois instrumentos aplicados em diferentes momentos de sua escolaridade. Em 2013, quando frequentavam o 1º ano do Ensino Fundamental foi aplicada a Provinha Brasil e em 2014, quando estavam no 2º ano, o Teste piloto de Matemática. Como método de análise optou-se pela Análise Textual Discursiva, a partir das considerações de Moraes e Galiazzi (2011). A análise, por meio das categorias intermediárias emergentes, evidencia que a maioria das professoras que participaram do estudo não recebem subsídios teóricos que possibilitem ao menos a suspeita de indícios dos estudantes com tais dificuldades. Além disso, apresentam conceitos equivocados em relação à Matemática, principalmente no que diz respeito à construção do número e outros conceitos. De acordo com os resultados obtidos por meio das avaliações verifica-se que um número relevante de estudantes apresentam dificuldades mais especificamente nas habilidades que envolvem a resolução de cálculos, cálculo mental e resolução de problemas. Outras dificuldades também foram observadas em relação às formas geométricas, mostrando que mais da metade dos participantes evidenciaram um conhecimento superficial e pouco contato anterior com as formas geométricas, demonstrando dificuldade em reconhecer e nomear conceitos básicos da Matemática.

**PALAVRAS CHAVES:** Discalculia; Transtorno de Aprendizagem; Habilidades matemáticas.

## ABSTRACT

This study is part of the project “Learning Disorders Risk Children Learning Assessment” – LDRCLA which began in 2013 in Rio Grande do Sul Brain Institute – INSCER, the Pontifical Catholic University of Rio Grande do Sul - PUCRS. The research aims to examine possible evidence of dyscalculia in Early Years through a math test pilot. To describe precisely dyscalculia, Kocs (1974) presented six different categories: verbal; practgosis; lexical; graphics; ideagonis; operational. A pilot test was conducted based in this organization which consists of different activities that approach the mathematical skills involved in each category. From this categorization was conducted a pilot test consisting of different activities that approach the mathematical skills involved in each category. Professors and students from six teams of the First Year of Elementary School were the subjects of this research. The schools involved in the project randomly selected six teachers and 100 students. In order to verify the perceptions of teachers in relation to mathematical concepts, teaching, learning difficulties and dyscalculia, we applied a questionnaire. The verification of the mathematical skills of university students, were made by two instruments applied at different times of their schooling. Brazil’s Assessment was applied in 2013, when attending the 1st year of primary education and in 2014, when they were in 2nd Year, the Mathematics Pilot Test. The analysis method chosen was Textual Analysis Discourse, from considerations of Moraes and Galiazzi (2011). From the analysis, by means of emerging intermediate categories, it was shown that most of the teachers who participated in the study did not receive theoretical subsidies that allow the least hint of suspicion of students with such difficulties. Moreover, it presents misconceptions regarding the mathematics, especially as regards the construction number and other concepts. According to the results obtained through the reviews it appears that a significant number of students have difficulties specifically in skills involving the resolution calculations, mental arithmetic and problem solving. Other difficulties were also observed in relation to geometric shapes, showing that more than half of the participants showed a superficial knowledge and little previous contact with geometric shapes, showing difficulty in recognizing and naming basic concepts of mathematics.

**KEYWORDS:** Dyscalculia; Learning Disorder; Math skills.

## **LISTA DE FIGURAS**

FIGURA 1 – Divisões do cérebro

FIGURA 2 – Divisões do cérebro em lobos

FIGURA 3 – Localização do giro angular e sulco intraparietal

FIGURA 4 – Relação entre as regiões do cérebro responsáveis por habilidades matemática e a discalculia

FIGURA 5 – Questão 1 do Teste piloto

FIGURA 6 – Questão 2 do Teste piloto

FIGURA 7 – Questão 3 do Teste piloto

FIGURA 8 – Questão 4 do Teste piloto

FIGURA 9 – Questão 6 do Teste piloto

FIGURA 10 – Questão 7 do Teste piloto

FIGURA 11 – Questão 8 do Teste piloto

FIGURA 12 – Questão 9 do Teste piloto

FIGURA 13 – Questão 10 do Teste piloto

FIGURA 14 – Questão 5 do Teste piloto

FIGURA 15 – Resolução da situação problema com troca do sinal

FIGURA 16 – Resolução da situação problema com erro na posição dos sinais

## **LISTA DE GRÁFICOS**

GRÁFICO 1 – Frequência de acertos e erros em cada questão da Provinha Brasil

GRÁFICO 2 – Frequência de acertos e erros em cada questão do Teste Piloto

## **LISTA DE QUADROS**

QUADRO 1 – Classificação das habilidades prejudicadas no Transtorno da discalculia

QUADRO 2 – Habilidades esperadas de acordo com a faixa etária

QUADRO 3 – Comparativo dos resultados do Brasil no PISA desde 2000

QUADRO 4 – Percepções acerca dos conceitos Matemáticos

QUADRO 5 – Percepções acerca do ensino

QUADRO 6 – Percepções acerca das dificuldades de aprendizagem

QUADRO 7 – Percepções acerca da discalculia

QUADRO 8 – Habilidades aferidas na Provinha Brasil em cada questão

QUADRO 9 – Frequência de acertos e erros nas questões da Provinha Brasil

QUADRO 10 – Habilidades aferidas no Teste piloto de Matemática em cada questão

QUADRO 11 – Frequência de acertos e erros nas questões do Teste piloto de Matemática

## LISTA DE SIGLAS

ACERTA – Avaliação de Crianças em Risco de Transtornos de Aprendizagem

ANA – Avaliação Nacional de Alfabetização

ANEB – Avaliação Nacional da Educação Básica

ANRESC – Avaliação Nacional do Rendimento Escolar

ATD – Análise Textual Discursiva

CAPES – Coordenação de aperfeiçoamento de pessoal de nível superior

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

DAEB – Diretoria de Avaliação da Educação Básica

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

ENCCEJA – Exame Nacional para Certificação de Competências de Jovens e Adultos

ENEM – Exame Nacional de Ensino Médio

IFES – Instituições Federais do Ensino Superior

INEP – Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais

INSCER – Instituto do Cérebro do Rio Grande do Sul

IPS – Sulco intraparietal

MEC – Ministério da Educação e Cultura

PCN’S – Parâmetros Curriculares Nacionais

PDE – Plano de Desenvolvimento da Educação

PISA – Programa Internacional de Avaliação de Alunos

PUCRS – Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul

SAEB – Sistema de Avaliação da Educação Básica

SAEP – Sistema de Avaliação da Educação Primária

SNC – Sistema Nervoso Central

TRI – Teoria de Resposta ao Item

WISC-III – Escala Wechsler de Inteligências para crianças

## SUMÁRIO

|  |           |
|--|-----------|
| <b>1 INTRODUÇÃO</b> .....  | 12        |
| <b>2 ALGUMAS BASES TEÓRICAS</b> .....  | 16        |
| 2.1 DISCALCULIA .....  | 16        |
| 2.2 O CÉREBRO E AS HABILIDADES MATEMÁTICAS .....   | 23        |
| 2.3 AVALIAÇÃO DA EDUCAÇÃO BÁSICA NO BRASIL .....   | 30        |
| <b>2.3.1 Exame Nacional de Ensino Médio – ENEM</b> .....   | <b>32</b> |
| <b>2.3.2 Exame Nacional para Certificação de Competências de Jovens e Adultos – ENCCEJA</b> .....                                | <b>33</b> |
| <b>2.3.3 Provinha Brasil</b> .....   | <b>34</b> |
| <b>2.3.4 PISA</b> .....  | <b>35</b> |
| <b>3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS</b> .....   | <b>37</b> |
| 3.1 MÉTODO DE PESQUISA .....   | 37        |
| 3.2 SUJEITOS DE PESQUISA .....   | 38        |
| 3.3 INSTRUMENTOS DE COLETA DE DADOS .....  | 39        |
| <b>3.3.1 Observação</b> .....  | <b>39</b> |
| <b>3.3.2 Questionário</b> .....  | <b>40</b> |
| <b>3.3.3 Teste piloto</b> .....  | <b>40</b> |
| <b>3.3.4 Provinha Brasil</b> .....   | <b>41</b> |
| 3.4 MÉTODO DE ANÁLISE .....  | 41        |
| <b>4 UMA ANÁLISE DA PERCEPÇÃO DAS PROFESSORAS DO 1º ANO ACERCA DO ENSINO, DA APRENDIZAGEM E DO CONHECIMENTO MATEMÁTICO</b> ..... | <b>44</b> |
| 4.1 ACERCA DOS CONCEITOS .....   | 44        |
| 4.2 ACERCA DO ENSINO .....   | 51        |
| 4.3 ACERCA DAS DIFICULDADES DE APRENDIZAGEM .....  | 62        |
| 4.4 ACERCA DA DISCALCULIA .....  | 67        |
| <b>5 O TESTE PILOTO DE MATEMÁTICA</b> .....  | <b>77</b> |
| 5.1 DISCALCULIA PRACTOGNÓSTICA .....   | 77        |
| 5.2 DISCALCULIA GRÁFICA .....  | 81        |
| 5.3 DISCALCULIA VERBAL .....   | 86        |
| 5.4 DISCALCULIA IDEOGNÓSTICA .....   | 87        |
| 5.5 DISCALCULIA LÉXICA .....   | 88        |

|   |            |
|---|------------|
| 5.6 DISCALCULIA OPERACIONAL .....                                 | 90         |
| <b>6 ANÁLISE DO DESEMPENHO DOS ESTUDANTES NAS AVALIAÇÕES ....</b> | <b>92</b>  |
| 6.1 A PROVINHA BRASIL .....                                       | 92         |
| 6.2 O TESTE PILOTO .....  | 102        |
| 6.3 COMPARANDO OS RESULTADOS .....                                | 109        |
| <b>7 CONSIDERAÇÕES FINAIS E ENCAMINHAMENTOS .....</b>             | <b>114</b> |
| <b>REFERÊNCIAS .....</b>  | <b>117</b> |
| <b>APÊNDICES .....</b>  | <b>124</b> |
| APÊNDICE A – Termo de Consentimento .....                         | 125        |
| APÊNDICE B – Quadro de registros .....                            | 126        |
| APÊNDICE C – Questionário .....                                   | 127        |
| APÊNDICE D – Teste Piloto de Matemática .....                     | 130        |
| ANEXO 1 – Provinha Brasil .....                                   | 141        |

## 1 INTRODUÇÃO

No ano de 2013, iniciou-se no Instituto do Cérebro do Rio Grande do Sul – INSCER, na Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul – PUCRS, o desenvolvimento do projeto *Avaliação de Crianças em Risco de Transtornos de Aprendizagem – ACERTA*. Conforme o documento, o projeto Acerta “[...] surgiu com o propósito de melhor entender as mudanças que ocorrem no cérebro das crianças em fase de alfabetização. Nosso principal objetivo é compreender por que algumas crianças desenvolvem transtornos de aprendizagem.” (ACERTA, 2013).

Como professora dos anos iniciais do Ensino Fundamental é possível perceber as inúmeras dificuldades que alguns estudantes apresentam para aprender conceitos matemáticos e resolver situações problema. Observando o modo como esses estudantes se comunicam, seja oralmente ou por meio da escrita, verificam-se diversos obstáculos que apresentam em relação à construção do número, resolução de problemas e cálculos.

No entanto, nem todos os estudantes desenvolvem tais habilidades matemáticas. Alguns devido à alguma dificuldade de aprendizagem, e outros por possuírem alguma disfunção cerebral, podendo ser verificada como um transtorno de aprendizagem, e que nem sempre é possível ser detectado pelo professor.

Pesquisas realizadas em escolas estaduais e privadas do Brasil, pelo Programa Todos pela Educação<sup>1</sup>, mostram que, nacionalmente, somente 33% dos estudantes que finalizaram o 3º ano do Ensino Fundamental aprenderam os fundamentos básicos da Matemática, como enumerar e resolver cálculos e somente 36% dos estudantes que terminam os Anos Iniciais, o que corresponde ao final do 5º ano, aprenderam de fato conceitos Matemáticos. O restante dos alunos apresentam grandes defasagens.

Conforme os índices do programa, a diferença de resultados entre as áreas da Leitura e de Matemática é de 13 pontos percentuais, um número relevante, uma vez que a Matemática está inserida no currículo desde a fase inicial de escolaridade da mesma forma que a leitura. A meta do Programa Todos pela Educação seria atingir em 2014, 80% dos estudantes que concluíram o 3º. Ano do Ensino Fundamental com desempenho adequado em Matemática, considerando a condição atual de aprendizagem dos estudantes.

Para que a Matemática possa alcançar melhores índices é importante que o professor esteja atento a comportamentos e repetidos erros durante a construção do conhecimento

---

<sup>1</sup> Todos Pela Educação é um programa fundado em 2006 que busca contribuir para que o país assegure a todas as crianças e jovens o direito a Educação Básica de qualidade. Disponível no site: [www.todospelaeducacao.org.br](http://www.todospelaeducacao.org.br)

Matemático, que em algumas situações são interpretados de forma equivocada, pois o estudante pode estar apresentando características de algum transtorno de aprendizagem, por exemplo, a discalculia. Desse modo, faz-se necessário um estudo voltado para as dificuldades de aprendizagem específicas da Matemática, ampliando e atualizando as características da discalculia.

Um mapeamento realizado por Pimentel e Lara (2013a) no Banco de Teses da CAPES – Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior, possibilitou identificar em produções brasileiras, pesquisas voltadas para algum tipo de distúrbio, dificuldade ou transtorno de aprendizagem. Uma análise parcial identificou que produções de Mestrado e Doutorado realizadas até o ano de 2012, quando no campo assunto delimitou-se a expressão “transtornos de aprendizagem”, apenas 228 trabalhos foram apresentados, sendo que destes trabalhos somente, aproximadamente, 7,9% referem-se à Matemática, os demais são relacionados a outros transtornos e quando se trata especificamente do transtorno da discalculia, somente 13 trabalhos foram encontrados. De acordo com Pimentel e Lara (2013a, p.10): “Esses dados podem ser um indicativo de que pouco se discute sobre esse tema, principalmente no âmbito da Educação Matemática”.

Ao iniciar o curso de Mestrado e conhecer o projeto ACERTA, me senti instigada a fazer parte do seu grupo de pesquisadores, em particular, por envolver um transtorno de aprendizagem específico da Matemática, conhecido por discalculia, buscando verificar já nos anos iniciais do Ensino Fundamental possíveis estudantes com características desse transtorno. O projeto, com duração de quatro anos, envolverá os estudantes desde o 1º ano até o 4º ano. No entanto, esta pesquisa acompanhará os estudantes apenas até completarem o segundo ano, porém as avaliações realizadas até o momento com os estudantes serão relevantes para a continuidade do projeto e demais pesquisas acerca do transtorno da discalculia.

A partir dessa integração ao projeto delineou-se o objetivo principal dessa pesquisa: analisar possíveis indícios de discalculia em Anos Iniciais por meio de um Teste piloto de Matemática. O intuito é responder a seguinte questão: *Quais os indícios de discalculia em Anos Iniciais percebidos por meio de um Teste piloto de Matemática?* Para alcançar tal objetivo, algumas metas foram traçadas:

- a) elaborar um Teste piloto de Matemática constituído por diferentes atividades que abordem as habilidades matemáticas envolvidas em cada categoria da discalculia;
- b) verificar as percepções das professoras participantes da pesquisa a respeito dos conceitos matemáticos, do ensino, das dificuldades de aprendizagem e da discalculia;

- c) analisar o modo como os conceitos matemáticos são abordados pelas professoras;
- d) verificar o desempenho dos estudantes participantes da pesquisa na Provinha Brasil 2013;
- e) comparar e analisar os resultados do Teste e da Provinha Brasil.

A partir dessas metas, delineararam-se estratégias que criassem condições que possibilitassem alcançar tais objetivos. Assim, em 2013 iniciou-se a pesquisa com 100 estudantes que fazem parte das seis escolas públicas do município de Porto Alegre, no Rio Grande do Sul, RS, inseridas no Projeto ACERTA. Foi escolhida aleatoriamente uma turma de cada escola, totalizando seis turmas de 1ºano do Ensino Fundamental I. Esses estudantes foram acompanhados até finalizarem o 2ºano, por meio da observação das aulas de Matemática e a aplicação de duas avaliações, a Provinha Brasil em 2013 e o Teste piloto de Matemática no ano de 2014.

Para analisar os dados coletados optou-se pela Análise Textual Discursiva – ATD, que de acordo com Moraes e Galiazzi (2011, p.14) possibilita “[...] descrever e interpretar alguns dos sentidos que a leitura de um conjunto de textos pode suscitar”, de forma que ao passar pelas etapas da ATD, é possível “[...] expressar novas compreensões dos fenômenos investigados” (p.74).

Para tanto, a pesquisa está estruturada em seis capítulos. A *Introdução* apresenta os objetivos da pesquisa e seu envolvimento com o Projeto ACERTA, situando a discalculia no campo dos transtornos de aprendizagem.

O segundo capítulo, *Algumas bases teóricas*, apresenta três itens que fundamentam essa pesquisa. Na subseção *Discalculia*, define-se o transtorno de aprendizagem por meio de diferentes autores, da Classificação Estatística Internacional de Doenças e Problemas Relacionados à Saúde – CID -10 e do Manual de Diagnóstico e Estatística das Perturbações Mentais – DSM-IV. Em seguida, para que se possa compreender a discalculia como um transtorno é necessário apresentar algumas funções cerebrais, por isso a segunda subseção desse capítulo destaca *O cérebro e as habilidades matemáticas*, que aborda o funcionamento do cérebro ao resolver atividades que envolvem a Matemática de acordo com autores de referência na área, como Bastos (2008) e Dehaene (1997). As partes do cérebro e suas ativações também são apresentadas nessa subseção. E por fim, uma breve exposição dos tipos de *Avaliação da Educação Básica no Brasil*, apresentando seus objetivos, dados e percentuais referentes ao desempenho dos estudantes brasileiros em relação à Matemática em avaliações nacionais.

O terceiro capítulo, *Procedimentos Metodológicos*, descreve o método de pesquisa, os sujeitos e os instrumentos de coleta de dados que foram necessários para que se alcançassem os objetivos previstos, bem como o método de análise considerado mais adequado para esse tipo de estudo, a Análise Textual Discursiva.

O quarto capítulo, *Uma análise da percepção das professoras do 1º ano*, evidencia a análise realizada das percepções das professoras acerca de quatro aspectos: conceitos matemáticos; ensino; dificuldades de aprendizagem; discalculia.

No quinto capítulo, *O Teste piloto de Matemática*, descreve o teste que foi elaborado pela pesquisadora e sua orientadora Dra. Isabel Cristina Machado de Lara, com o objetivo de avaliar habilidades específicas relacionadas ao transtorno de discalculia e suas subcategorias. Fundamentando-se na categorização de Kocs (1974) foram elaboradas atividades que buscam auxiliar o professor a suspeitar da possibilidade de determinados estudantes apresentarem dificuldades específicas na Matemática.

Por fim o capítulo seis, *A análise dos resultados dos estudantes nas avaliações*, evidencia os resultados dos estudantes na Provinha Brasil realizada em 2013 e do Teste piloto de Matemática aplicado em 2014, apresentando uma análise comparativa dos resultados, avaliando o desempenho dos estudantes em ambas as avaliações.

## 2 ALGUMAS BASES TEÓRICAS

Com o intuito de apresentar subsídios teóricos que contribuam para compreensão do transtorno da discalculia, este capítulo expõe uma revisão bibliográfica acerca deste tema. Serão abordados os seguintes aspectos: habilidades matemáticas e suas funções neurais; definições e características da discalculia; breve apresentação da avaliação do Ensino Básico brasileiro.

### 2.1 DISCALCULIA

O uso de habilidades Matemáticas como somar, subtrair, dividir, multiplicar, raciocinar logicamente, entre outros estão totalmente ligados ao nosso dia a dia, dominar tais conceitos é fundamental para estudantes em vida escolar e social. Compreender as dificuldades de aprendizagem no âmbito escolar significa um desafio para pesquisadores e educadores, as dificuldades matemáticas abordadas nessa pesquisa vão muito além de um simples “não gostar de matemática”, tais dificuldades envolvem fatores internos do desenvolvimento e aspectos do desenvolvimento neurológico do indivíduo.

De acordo com Paiva e Azevedo (2009), o campo das dificuldades de aprendizagem delimita-se, oficialmente a partir de 1963, nos Estados Unidos. Em 1963, um grupo de pais reuniu-se em Chicago por terem algum filho que sem razão aparente manifestava dificuldades persistentes na aprendizagem da leitura. Preocupados com o problema, convidaram profissionais como médicos, neurologistas, psicólogos, com o objetivo de criarem serviços educacionais que tratassem os problemas de seus filhos.

Em consequência desse fato, em 1965 surgiu também nos Estados Unidos a Associação Nacional para Crianças com Dificuldades de Aprendizagem, em seguida outras foram aparecendo durante a década de 1970. Assim, ao final desta década, as dificuldades de aprendizagem se constituíram como fenômeno social, sendo classificado como distúrbio, predominando os problemas de leitura e linguagem (PAIVA; AZEVEDO, 2009).

Conforme os autores:

Num primeiro momento, o conceito de dificuldade de aprendizagem foi usado de forma ideológica para explicar e justificar o fracasso de crianças provenientes de grupos sociais desprivilegiados, sugerindo uma suposta falta de capacidade dos negros para a leitura. (ibid., p.8).

Nos últimos anos, foram surgindo novas pesquisas sobre dificuldades específicas na Matemática, como as de Butterwork (2005). No entanto, é possível perceber maior número de pesquisas que envolvem os transtornos da leitura e escrita. Seu estudo, mostra que o transtorno específico da Matemática (discalculia), afeta entre 3 e 6% das crianças em todo o mundo, comparado a Dislexia (transtorno que afeta a aquisição da leitura) onde sua prevalência, conforme Wajnsztein e Lopes (2010), varia entre 5 a 17%. Sendo assim, a discalculia é considerada mais rara e de difícil diagnóstico, por isso poucos professores conseguem identificá-la.

De acordo Relvas (2011), dificuldades relacionadas com a escola, em relação às condições físicas do espaço ou à metodologia utilizada pelo professor, ou ainda relacionadas à família, podem ocasionar certas dificuldades de aprendizagem por parte do estudante. Na perspectiva da psicopedagogia, Paiva e Azevedo (2009, p. 9) afirmam que “[...] estar em situação de defasagem na aprendizagem significa estar diante de algo que pode ter natureza afetiva, cultural, cognitiva, funcional ou uma combinação desses fatores”.

Os termos utilizados como dificuldades e transtornos são encontrados em diversas literaturas, porém é importante diferenciar cada um, pois para Relvas (2011, p. 52), “[...] a presença de uma dificuldade de aprendizagem não implica necessariamente um transtorno”.

Na perspectiva de Drouet (1998), problemas na leitura, na escrita, na Matemática e na atenção, são considerados mais específicos e não podem ser identificados como distúrbios, enquanto a desmotivação e o desinteresse, desde que sejam momentâneos podem caracterizar dificuldades de aprendizagem. Conforme Nunes e Bryant (1997, p.4),

[...] ao lidar com crianças que apresentam rendimento não satisfatório na escola, que se mostram aborrecidas diante de falhas que são apontadas pelos professores, deve-se dar prioridade a tentar compreender como elas pensam e os muitos passos que dão ao longo do caminho para a compreensão da matemática.

De acordo com a CID-10, documento que padroniza e cataloga as doenças e problemas relacionados à saúde, tendo como referência a Nomenclatura Internacional de Doenças estabelecida pela Organização Mundial de Saúde, as dificuldades escolares são nomeados como Transtornos específicos do desenvolvimento das habilidades escolares. Consta no documento que

[...] são 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 (1993, p.236).

Dessa forma, é possível diferenciar dificuldades de aprendizagem de transtorno de aprendizagem, pois a dificuldade abrange um grupo heterogêneo de problemas capazes de alterar as possibilidades da criança aprender, enquanto o transtorno, segundo Relvas (2011, p. 59) “[...] supõe que exista a predominância de fatores biológicos” (ibid., p.53). Assim, quando tais transtornos não são detectados com brevidade pelo professor, efeitos como perda da autoestima e da motivação para aprender surgem com mais rapidez prejudicando ainda mais sua aprendizagem.

O termo discalculia foi referido pela primeira vez em 1974 por Kocs que realizou um estudo pioneiro sobre esse transtorno relacionado às habilidades matemáticas. Após as primeiras publicações, outros estudos em diferentes países foram sendo iniciados envolvendo a discalculia, dentre eles os Estados Unidos, Inglaterra, Alemanha, Suíça e Israel.

No entanto, alguns autores utilizam outros termos para designar a discalculia, como por exemplo Butterworth (2005) que utiliza o termo “Transtorno específico das habilidades matemáticas” ou “Discalculia” são comumente empregados para fazer referência às dificuldades das habilidades matemáticas que envolvem diversos sistemas cognitivos. Mais recentemente também foi introduzido o termo “Discalculia do desenvolvimento” (2005, p.8).

Esse transtorno também é chamado de Transtorno Específico da Habilidade em Aritmética pelo CID-10 e Transtorno da Matemática pelo DSM-IV. Conforme o DSM-IV (2002, p. F81.2 - 315.1) o transtorno da Matemática “[...] é uma alteração na capacidade para a realização de operações matemáticas abaixo do esperado para a idade cronológica, nível cognitivo e escolaridade, sem presença de alterações neurológicas ou deficiências sensoriais e motoras”. Trata-se de sujeitos sem problemas físicos e emocionais, com inteligência normal, porém, com baixos níveis de rendimento escolar mais especificamente em cálculo e/ou na resolução de problemas matemáticos.

Segundo Pimentel e Lara (2013b) é importante destacar que são poucas as literaturas brasileiras que discutem o transtorno de aprendizagem na Matemática, por isso a relevância de investigar e pesquisar teóricos que se destacam nesse campo da educação. Conforme Ferreira e Haase (2010), estudos realizados em diversos países, como Estados Unidos,

Inglaterra, Alemanha, Grécia e Suíça (LEWIS C., HITCH G. J., WALKER, 1994; SHALEV; GROSS TSUR, 2001; AUERBACH, MANOR, GROSS TUR, 2000) acerca do transtorno da discalculia, verificaram uma relativa uniformidade das taxas de prevalência de discalculia entre os diferentes países, variando entre 3 a 6% da população normal de crianças em idade escolar.

Segundo Kocs (1974 apud GARCIA, 1998, p. 227), “[...] a discalculia ou a discalculia de desenvolvimento é referência a um transtorno estrutural de amadurecimento das habilidades matemáticas”. Na concepção do autor, a discalculia não é causada por lesões na região cerebral, e sim, está associada a estudantes que apresentam dificuldades restritas as habilidades matemáticas e sobretudo em crianças que manifestam erros variados, mais especificamente em relação aos números e solução de problemas.

Uma classificação apresentada nos estudos de Kocs (ibid.) engloba seis tipos de discalculia, são elas:

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

Na concepção de Relvas (2011) são três os transtornos de aprendizagem do qual afirma serem os que afetam os estudantes com mais frequência: transtorno da leitura; da matemática; da expressão. Quanto ao transtorno da Matemática, a autora define como

[...] um transtorno que não está relacionado à ausência de habilidades matemáticas básicas, como contagem, e sim, à forma com que a criança associa essas habilidades com o mundo que a cerca. A aquisição de conceitos matemáticos, bem como de outras atividades que exigem raciocínio, são afetadas nesse transtorno, cuja baixa capacidade para manejar números e conceitos matemáticos não é originada por lesões ou outra causa orgânica (ibid., p.54).

O Manual Diagnóstico e Estatístico de Transtornos Mentais (DSM IV F 81.2- 315.1, 2002), define a discalculia 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”. Dessa forma, interferindo acentuadamente no rendimento escolar ou em atividades da vida diária que exigem habilidades matemáticas.

Corroborando essa ideia, Johnson e Myklebust (1983 apud WAJNSZTEJN; CASTRO, 2010), afirmam que esse transtorno não é causado por deficiência mental, nem por déficits visuais ou auditivos, nem por falta ou má escolarização. Nesse caso, o sujeito que apresenta discalculia pode cometer diversos erros, entre eles, na solução de problemas verbais, nas habilidades de contagem, computacionais e na compreensão dos números.

Para as autoras Emerson e Barbtie (2010) o termo discalculia é usado para se referir a várias condições que causam dificuldades específicas na Matemática. Para elas, a discalculia afeta a capacidade aritmética e a compreensão de conceitos simples de número, fatos e procedimentos numéricos e embora o estudante discálculo produza uma resposta correta ou use um método correto, ele pode estar fazendo mecanicamente e sem confiança.

Semelhante à classificação que Kocs (1974) fez com as categorias da discalculia, Ferreira e Haase (2010) também definiram em quatro as habilidades que podem ser prejudicadas por um estudante que apresenta discalculia. Podendo ter maior dificuldade em uma delas ou em todas as categorias de acordo, com o Quadro 1 que compõe a habilidade a ser prejudicada e conceitos que estão inseridos em tal.

Quadro 1: Classificação das habilidades prejudicadas no Transtorno da discalculia

| Habilidades                     | Dificuldades   |
|---------------------------------|--|
| <b>Habilidades linguísticas</b> | Compreender ou nomear termos, operações e conceitos matemáticos e decodificar problemas escritos com símbolos matemáticos. |
| <b>Habilidades perceptivas</b>  | Reconhecimento e leitura de símbolos numéricos ou sinais aritméticos.  |
| <b>Habilidades de atenção</b>   | Copiar números ou figuras corretamente, observar os sinais das operações matemáticas.                                      |
| <b>Habilidades matemáticas</b>  | Seguir sequências de passos matemáticos, contar objetos e aprendizado de tabela e multiplicação (tabuada).                 |

Fonte: Elaborado pela autora de acordo com Ferreira e Haase (2010).

A partir dessas características pode-se perceber que as ideias dos autores se cruzam com as categorias que Kocs (1974) estabeleceu para a discalculia, podendo supor que um estudante pode apresentar dificuldades repetitivas em certas habilidades e em outras não, isso não significa que esse sujeito não tenha características da discalculia. Conforme Ferreira e

Haase (2010), o discâlculo pode apresentar não somente dificuldade nos cálculos e números e sim, em diferentes habilidades que envolvem conceitos matemáticos.

Diante disso, nos últimos anos vem se buscando um melhor entendimento dos transtornos que envolvem especificamente a Matemática, entre eles destacam-se as pesquisas de Shalev (2003), Dehaene (2004), Butterworth (2005), Chinn (2007), entre outros, que em seus estudos verificaram que uma pequena parte das crianças apresentam unicamente o transtorno da discalculia, sendo que as demais possuem comorbidade com outros transtornos, como o Transtorno de Déficit de Atenção/Hiperatividade e Dislexia (SANTOS et al., 2009).

Para Dehaene (1997 apud SANTOS et al., 2009), o transtorno de aprendizagem em Matemática é causado por um déficit no senso numérico, com substrato em regiões cerebrais intraparietais, assim como também outras desordens do tipo, baixa capacidade de representação simbólica, funções executivas prejudicadas ou baixa capacidade de atenção vísuo-espacial. Como forma de avaliar as habilidades de senso numérico, o autor sugere atividades que envolvam a leitura de números, contagem oral, quantidades e comparação oral e escrita de números.

Relvas (2011) aponta que estudos recentes mostram que a função neural está relacionada à ocorrência da discalculia. O processo de aprendizagem envolve o Sistema Nervoso Central – SNC, que é formado pelo cérebro e que está dividido em áreas conforme a Figura 1.

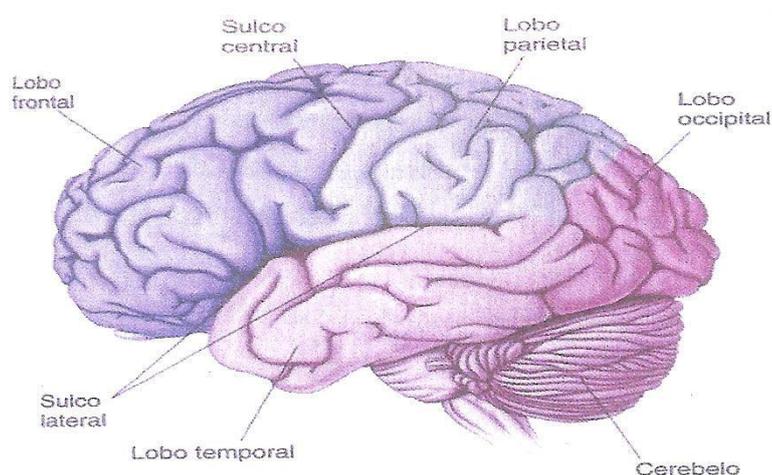


Figura 1: Divisões do cérebro  
Fonte: [www.psiquiatriageral.com.br](http://www.psiquiatriageral.com.br)

Para Dehaene (1997), o processamento numérico está diretamente relacionado ao lobo parietal, sendo possível verificar em exames de imagem, de acordo com o autor, a

insuficiência de neurônios no processamento de números nessas regiões. Desse modo, um estudante com discalculia comete erros diversos e o professor precisa estar atento a esses acontecimentos. Uma criança discálcula, segundo Novaes (2007), pode apresentar diversas características, sendo incapaz de realizar atividades que envolvem a conservação, classificação, a compreensão dos sinais, sequenciação de números, resolver operações e estabelecer correspondências.

Segundo o autor (ibid.), existem requisitos para o êxito aritmético, facilitando ao professor uma observação mais direcionada e atenta às dificuldades dos estudantes, para isso a criança deve alcançar determinadas capacidades. Para explicitar as idades idealizadas por Novaes (2007), elaborou-se o Quadro 2.

Quadro 2: Habilidades esperadas de acordo com a faixa etária

| Idade infantil (3 – 6 anos)  | Primária (6 – 12 anos)   | Secundárias (12 – 16 anos)   |
|--|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- compreender igual e diferente: ordenar objetos por tamanho, cor e forma, classificar objetos por suas características;</li> <li>- compreensão dos conceitos de longo, curto, pouco, grande, pequeno, menos que, mais que;</li> <li>- ordenar objetos pelo tamanho;</li> <li>- compreender a correspondência 1 a 1 usar objetos simples;</li> <li>- reconhecer números de 0 a 9 contar até 10: copiar número;</li> <li>- agrupar objetos pelo nome do número; reproduzir figuras com cubos.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- agrupar objetos de 10 em 10; ler escrever de 0 a 99, dizer as horas;</li> <li>- resolver problemas com elementos desconhecidos;</li> <li>- compreender meios e quartos, medir objetos; nomear o valor do dinheiro;</li> <li>- medir o volume, resolver soma e subtração; usar reagrupamento;</li> <li>- compreender números ordinais; completar problemas mentais simples;</li> <li>- iniciar as habilidades com mapas; estimar soluções;</li> <li>- executar operações aritméticas básicas.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- usar números na vida cotidiana;</li> <li>- compreender probabilidade, desenvolver a solução flexível de problemas;</li> <li>- usar a estimativa de custos em comércio;</li> <li>- sistema métrico decimal.</li> </ul> |

Fonte: elaborado pela autora com base em Novaes (2007).

Além disso, Ferreira e Haase (p. 186) destacam outras dificuldades que envolvem habilidades Matemáticas e que podem ser observadas diariamente pelos professores. No

entanto, no caso de sua ocorrência elas devem ser repetitivas para que o professor possa suspeitar de um transtorno. São elas:

[...] compreender quais números são relevantes para o problema aritmético que está sendo analisado, dificuldades de posicionamento dos números, dificuldade em inserir os pontos decimais ou símbolos durante os cálculos bem como organização espacial prejudicada dos cálculos aritméticos. (p. 186).

Assim, estudantes com discalculia podem apresentar determinadas dificuldades, dentre elas, não conseguir entender o que está sendo pedido nas atividades Matemáticas. Essas demonstrações de dificuldades por parte dos estudantes, poderão ser um ponto de partida para uma investigação mais profunda. Os processos cognitivos envolvidos na discalculia segundo Johnson e Myklebust (1987 apud WAJNSZTEJN; CASTRO, 2010, p.206) são:

Dificuldade na memória de trabalho, dificuldade de memória em tarefas não verbais, dificuldade na soletração de não palavras (tarefas de escrita), ausência de problemas fonológicos, dificuldade na memória de trabalho que implica contagem, dificuldade nas habilidades visoespaciais e dificuldade nas habilidades psicomotoras e perceptivo-táteis.

Desse modo, é possível perceber que existem perfis cognitivos distintos de discalculia, dependendo da localização da região cerebral prejudicada (FERREIRA; HAASE, 2010). Portanto, ao perceber alguma dessas dificuldades o professor precisa realizar intervenções que podem ser pedagógicas ou se possível encaminhar esse estudante a especialistas para que o mesmo possa avançar em sua aprendizagem.

## 2.2 O CÉREBRO E AS HABILIDADES MATEMÁTICAS

Atualmente, na área da Educação, é discutido e questionado com frequência em congressos nacionais e internacionais<sup>2</sup> a respeito das dificuldades que alguns estudantes apresentam ao aprender conceitos matemáticos. Esses questionamentos também surgem por resultados de pesquisas realizadas com estudantes por meio de escolas estaduais e privadas do

---

<sup>2</sup> Por exemplo, a XXVIII Reunión Latino Americana de Matemática Educativa; VI Congresso Internacional de Ensino da Matemática.

Brasil. Exemplo disso, são estudos desenvolvidos pelo Programa Todos pela Educação, os quais mostram que, nacionalmente, somente 33% dos estudantes que finalizaram o 3º ano do Ensino Fundamental aprenderam os fundamentos básicos da Matemática, os demais apresentam grandes defasagens quando se refere a essa área do conhecimento.

Em contraponto, conforme dados disponíveis no Programa Internacional de Avaliação de Alunos - PISA, na última avaliação em 2012, comparado com a edição de 2003, o Brasil apresentou melhor desempenho considerando a média das três áreas: Leitura; Matemática; Ciências (INEP, 2014).

Observando esses resultados, é possível perceber que a Matemática pode alcançar posições mais elevadas, quando se percebe que essa área do conhecimento vai muito além de resolver cálculos, pois, segundo Panizza (2006), ela envolve o desenvolvimento de inúmeros conceitos como a lógica, conceitos espaciais, temporais e linguísticos.

Estudos em neurociência vêm surgindo com muita frequência para auxiliar professores e pesquisadores da área a compreender como o cérebro funciona durante a aprendizagem. De acordo com Pinheiro e Foza (2013) desde o nascimento o ser humano possui habilidades para lidar com demandas que envolvem a Matemática, com o passar dos meses a criança inicia a aprendizagem por meio dos símbolos e ao iniciar a escolaridade vem o desenvolvimento de outras habilidades matemáticas, em conjunto com a estruturação da linguagem matemática.

Apesar dos estudos de neurociência serem recentes, segundo Bastos (2008, p. 27), “[...] Galeno, no ano de 200, afirmou que existiam áreas cerebrais especializadas em diversas funções”, e no século XVIII Sabbatini (2002 apud BASTOS, 2008) acreditava que “[...] as funções cerebrais podiam somente ser imaginadas” (p. 27), pois não haviam métodos cientificamente comprovados. Isso mostra que os primeiros estudos sobre o funcionamento e estrutura do cérebro iniciaram há séculos e que, ainda hoje, existem muitos questionamentos que ainda não foram respondidos, em especial quando se trata especificamente dos transtornos de aprendizagem.

De acordo com Bastos (2008, p.29), em 1861, “Broca identificou a área responsável pela função da fala e, em 1874, Wernick apresentou a área cerebral responsável pela função perceptiva”. Já em 1895, Röntgen descobriu as áreas cerebrais envolvidas nos cálculos, por meio do Raio X que revolucionou a medicina. Depois disso, muitos estudos foram sendo realizados até os dias atuais onde o estudo do cérebro é tema de pesquisas acadêmicas e projetos, como por exemplo, o Projeto ACERTA.

Atualmente, início do século XXI, sabe-se conforme Rodrigues e Novaes (2014) que o cérebro humano possui como principal característica a capacidade de adequar novas informações em seu sistema à medida que conhece e/ou estuda pessoas novas e coisas novas. Essa característica dá-se o nome de plasticidade, justificada pelo modo como o cérebro é capaz de introduzir novos dados aos já existentes. Como resultado dessa plasticidade cerebral, obtêm-se a aprendizagem, caracterizada pela maneira como as pessoas aprendem coisas novas, acrescentando-as ao cérebro, mantendo-o então ativo, com novas informações (ibid.).

No entanto, até pouco tempo não havia recursos suficientes para identificar um sujeito com transtorno de aprendizagem, porém com os avanços da tecnologia, atualmente é possível recorrer a outros especialistas. Além disso, a neuroimagem funcional representa uma forte aliada ao diagnóstico dos transtornos de aprendizagem. Para melhor compreender o funcionamento das habilidades matemáticas no cérebro, é relevante compreender as principais áreas do cérebro humano. A figura 2 é uma representação das partes que constituem o cérebro humano.

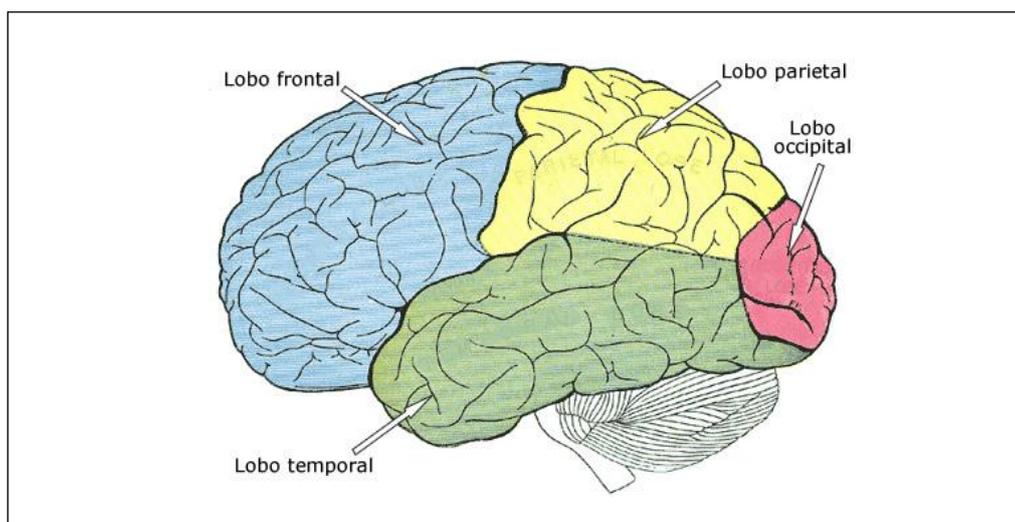


Figura2: Divisão do cérebro em lobos

Fonte: [http://pt.wikipedia.org/wiki/Cérebro\\_humano#C.C3.B3rtex\\_cerebral\\_e\\_lobos\\_cerebrais](http://pt.wikipedia.org/wiki/Cérebro_humano#C.C3.B3rtex_cerebral_e_lobos_cerebrais)

De acordo com Pinheiro e Foza (2013), o cérebro é dividido em hemisfério direito e esquerdo. Para os autores (ibid.), o córtex cerebral corresponde à camada mais externa do cérebro, área responsável pela razão, linguagem, percepção, emoção, cognição e memória. “Os lobos cerebrais recebem o nome de acordo com a sua localização em relação aos ossos do crânio.” (PINHEIRO; FOZA, 2013, s/p). O cérebro é constituído por cinco lobos: frontal;

temporal; parietal; occipital; lobo da ínsula, “[...] o único que não se relaciona com nenhum osso do crânio, pois está situado profundamente no sulco lateral.” (ibid.).

Dehaene (2001 apud SILVA; SANTOS, 2009, p.62) em seus estudos, identifica que por meio da neuroimagem “[...] uma região específica do lobo parietal conhecida como sulco intraparietal – IPS é uma área crucial para o processamento numérico, correlata ao senso numérico” Para o autor senso numérico significa:

Habilidade para representar e manipular magnitudes numéricas não verbais em uma linha numérica mental, orientada espacialmente, que está relacionada à habilidade de rapidamente compreender, aproximar e manipular quantidades numéricas. O senso numérico seria um sistema central dos números que se ligaria as representações numéricas visuais e verbais para consolidar um alto nível de desempenho aritmético. (ibid., p.61).

No entanto, Rubinsten e Henik, (2009 apud SILVA; SANTOS, 2009) ressaltam que apesar do sulco intraparietal – IPS, aparentemente ser o sistema central dos números, outras regiões também têm grande importância na representação e processamento dos números, como é o caso de áreas frontais e do giro angular. Butterworth, Varma e Laurillard (2011) investigaram o processamento numérico nas bases neural e verificaram que existem prejuízos aos sujeitos com discalculia. Um importante relatório do governo do Reino Unido concluiu que a “[...] discalculia do desenvolvimento é atualmente o parente pobre da dislexia, com um menor público, mas as consequências tão graves, semelhantes aquelas da dislexia”. (ibid., p.1049). Por isso a preocupação em realizar um estudo mais profundo de cunho teórico e estudo de casos, para que nos próximos anos seja possível obter melhores informações acerca desse transtorno, em particular no Brasil.

Conforme Butterworth et al. (2011), há adultos com discalculia e ao mesmo tempo com um bom rendimento em geometria, usando estatística e fazendo programação de computador. Diante disso, ressalta-se a importância da classificação que Kocs fez quanto às categorias da discalculia, pois um sujeito poderá apresentar bom desempenho em determinadas atividades matemáticas e em outras não.

Em pesquisas realizadas por Butterworth et al. (2011) que envolve a neuroimagem foi descoberto que a organização da aritmética é dinâmica, ou seja, muda de uma sub-rede para outra durante o processo em que se está aprendendo. “Assim, aprender novos fatos aritméticos envolve principalmente os lobos frontais e o sulco intraparietal - IPS” (ibid., p. 1050). Dessa forma, as crianças com discalculia ao resolverem atividades de comparação de

quantidades e símbolos, não estão usando muito o IPS durante essas tarefas é o que mostra os experimentos mais recentes com o uso da neuroimagem. No entanto, Butterworth et al. (2011) afirmam que durante os mesmos experimentos foi percebido que existe uma “[...] pequena região de matéria cinzenta reduzida no IPS em adolescentes com discalculia, entretanto isso não acontece com crianças de 9 anos” (p.1051), confirmando a dificuldade de diagnosticar o transtorno da discalculia.

Por meio dos estudos que utilizam a neuroimagem, é possível verificar as áreas de funcionamento do cérebro que são ativas ao realizar tarefas matemáticas, esses estudos são de extrema importância, pois auxiliam na possibilidade de diagnosticar o transtorno da discalculia. Alguns autores destacam a ativação de áreas cerebrais específicas conforme o que o sujeito está resolvendo no momento. Segundo Pinheiro e Foza (2013, s/p) o Lobo parietal “[...] é a área cerebral responsável para a representação de domínio de quantidades, das funções verbais, espaciais e do foco de atenção para a resolução de operações de quantidades, grandezas, proporções e números”. Já o IPS bilateral representa “[...] o papel chave da especificidade numérica no cérebro”. Em pessoas que não possuem discalculia esta área é ativada sempre que os números são manipulados (PINHEIRO; FOZA, 2013).

Outra área do cérebro, que os autores destacam (ibid., 2013), nesse caso envolvida na resolução de problemas matemáticos, é o giro angular esquerdo, que possibilita a recuperação da memória de longo prazo para o reconhecimento de fatos matemáticos, como, por exemplo, lembrar a tabuada. Para melhor compreensão, essas partes do cérebro estão representadas na figura 3.

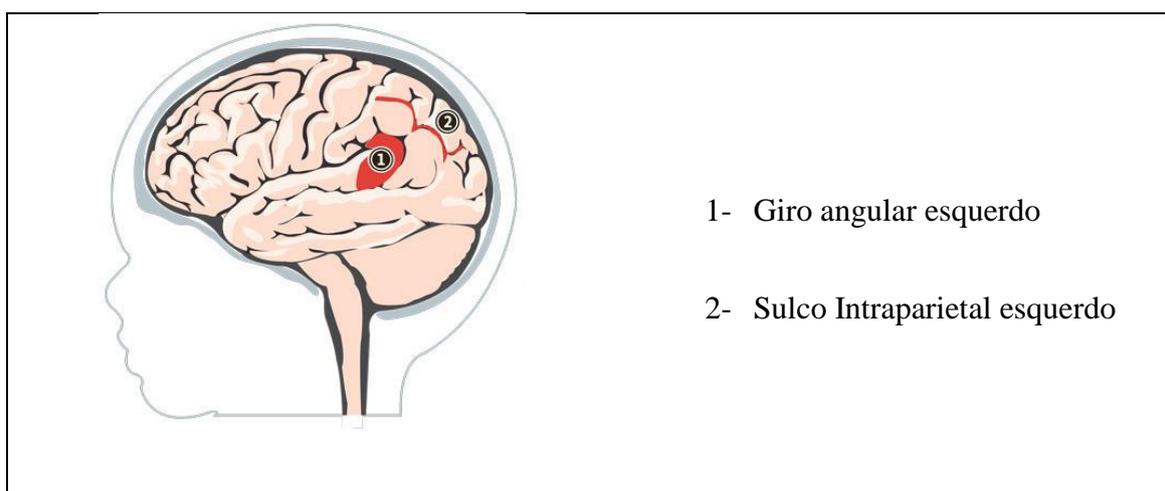


Figura 3: Localização do giro angular e sulco intraparietal

Fonte: <http://abnaraneuro.blogspot.com.br/2013/03/discalculia-ao-relembarmos-historias.html>

Na perspectiva de Wajnsztein e Castro (2010) no transtorno da discalculia alguns processos cognitivos podem estar afetados, tais como: velocidade de processamento de

informações; memória de trabalho; habilidades visuais, psicomotoras, perceptivos táteis; linguagem matemática. Para essas funções estarem comprometidas, as seguintes áreas podem estar afetadas:

Área terciária do hemisfério esquerdo cerebral: dificultando a leitura e a compreensão dos problemas verbais e conceitos matemáticos.

Lobos frontais: dificultando a realização de cálculos mentais rápidos, a habilidade de solução de problemas e a conceitualização abstrata.

Áreas secundárias occipito parietais esquerdo: dificultando na discriminação visual de símbolos matemáticos escritos.

Lobo temporal esquerdo: dificultando na memorização de séries e realizações matemáticas básicas. (ibid., p.204).

É possível verificar a quantidade de informações relevantes quanto ao funcionamento do cérebro quando se está desenvolvendo habilidades matemáticas, a discalculia pode afetar diversas áreas do cérebro conforme foi apresentado pelos autores. Bastos (2008) apresenta as funções que cada região cerebral desempenha e ao contrapor tais funções com as categorias de Kocs (1974) é possível sugerir algumas intersecções. Tais intersecções podem ser visualizadas na Figura 4.

| REGIÃO CEREBRAL                             | FUNÇÃO   | CATEGORIAS DA DISCALCULIA         |
|---|--|-----------------------------------|
| Hemisfério dominante na linguagem           | Habilidades linguísticas   | Discalculia Verbal                |
| Áreas de associação do hemisfério dominante | Leitura e compreensão de problemas verbais   | Discalculia Verbal                |
|   | Compreensão de conceitos e procedimentos matemáticos                                     | Discalculia Ideognóstica          |
| Lobos frontais                              | Cálculos mentais rápidos, conceitualização abstrata, habilidades de solução de problemas | Discalculia Ideognóstica          |
|   | Execução oral  | Discalculia Verbal                |
|   | Escrita de cálculos  | Discalculia Gráfica e Operacional |
| Lobos parietais                             | Funções motoras, uso das sensações táteis  | Discalculia Practognóstica        |
| Lobo parietal esquerdo                      | Habilidade de sequenciação   | Discalculia Practognóstica        |
|   |  |                                   |

|                         |  |                            |
|-------------------------|--|----------------------------|
| Lobos occipitais        | Discriminação visual dos símbolos matemáticos escritos → | Discalculia Léxica         |
| Lobos temporais         | Percepção auditiva, memória verbal de longo prazo →      | Discalculia Léxica         |
| Lobo temporal dominante | Memória de séries, realizações matemáticas Básicas →     | Discalculia Practognóstica |

Figura 4: Relação entre as regiões do cérebro responsáveis por habilidades matemática e a discalculia  
 Fonte: Elaborado pela autora.

Essa figura apresenta, de acordo com Bastos (2008), as regiões cerebrais que são ativadas quando o sujeito realiza funções matemáticas, e para cada função relacionou-se as habilidades que cada categoria da discalculia se enquadra. Por meio da neuroimagem é possível verificar visualmente quais regiões são ativadas quando o sujeito resolve uma atividade.

Além da neuroimagem, outros instrumentos são utilizados atualmente no Brasil para avaliar as habilidades matemáticas e, assim, verificar quais dificuldades o sujeito apresenta. Dentre os instrumentos existentes, há a Escala Wechsler de Inteligências para crianças – WISC-III, o Teste de Desempenho Escolar que avalia habilidades do 1º ao 6º ano. Ambos os instrumentos auxiliam na avaliação somente das habilidades de cálculo (SILVA; SANTOS, 2009). Já a Bateria Neuropsicológica de Testes de Processamento Numérico e Cálculo para crianças – Zareki-R, é um instrumento reconhecido internacionalmente que “[...] visa à detecção de pontos fortes e fracos no domínio do cálculo e processamento de números” (ibid., p.64). Esse teste foi adaptado e validado por meio de uma amostra de crianças brasileiras com o apoio do Laboratório de Neuropsicologia da UNESP.

Vale ressaltar, que essa pesquisa em conjunto com o Projeto ACERTA, pretende criar novas possibilidades de avaliar as habilidades matemáticas de estudantes dos anos iniciais por meio do Teste piloto de Matemática, que será apresentado ao longo dessa pesquisa, auxiliando professores e profissionais.

### 2.3 AVALIAÇÃO DA EDUCAÇÃO BÁSICA NO BRASIL

A implementação de um sistema de avaliação em larga escala, no Brasil, aconteceu no período entre 1985 e 1986. Em 1988, o MEC – Ministério da Educação “[...] instituiu o Sistema de Avaliação da Educação Primária – SAEP, que, com as alterações da Constituição de 1988, passa a chamar-se Sistema de Avaliação da Educação Básica – SAEB”, (MEC 2013). Por meio dessa avaliação, o MEC buscava oferecer subsídios para a “[...] formulação, reformulação e monitoramento de políticas públicas, objetivando a melhoria da qualidade do ensino brasileiro” (BRASIL, 2013).

A primeira avaliação ocorreu em 1990 “[...] com uma amostra de escolas que ofertavam as 1<sup>a</sup>, 3<sup>a</sup>, 5<sup>a</sup> e 7<sup>a</sup> séries do Ensino Fundamental em escolas públicas da rede urbana” (ibid.). Foram avaliadas as áreas de Língua Portuguesa, Matemática e Ciências.

Por meio dessa avaliação, o MEC verificou déficits no ensino oferecido pelas escolas brasileiras, sendo que esses resultados refletem os baixos níveis de desempenho dos estudantes, sendo possível verificar “[...] que uma parcela desses estudantes chegam ao final do Ensino Fundamental com desempenho abaixo do esperado quanto as competências que os possibilitem dar prosseguimento aos seus estudos” (BRASIL, 2013).

Dessa forma, o SAEB busca verificar fatores que possam interferir no desempenho do estudante, para que se possa ter um diagnóstico do sistema educacional brasileiro, verificando a qualidade do ensino que é ofertado pelas escolas. Os resultados visam “subsidiar a formulação, reformulação e o monitoramento das políticas na área educacional nas esferas municipal, estadual e federal, contribuindo para a melhoria da qualidade, equidade e eficiência do ensino” (INEP, 2013a).

Segundo o Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira – INEP, o SAEB tem como principal objetivo

[...] avaliar a Educação Básica brasileira e contribuir para a melhoria de sua qualidade e para a universalização do acesso à escola, procurando também oferecer dados e indicadores que possibilitem maior compreensão dos fatores que influenciam o desempenho dos alunos nas áreas e anos avaliados (INEP, 2013a).

Conforme o que consta no Plano de Desenvolvimento da Educação – PDE (BRASIL, 2008), a partir de 1995, adotou-se uma nova metodologia de construção do teste e análise de resultados mais especificamente da Prova Brasil, ou seja, a Teoria de Resposta ao Item – TRI.

Essa metodologia possibilitou a comparação entre os resultados das avaliações ao longo do tempo.

Dessa forma, nas edições de 1997 e 1999, os estudantes matriculados nas 4<sup>a</sup> e 8<sup>a</sup> séries foram avaliados em Língua Portuguesa, Matemática e Ciências, e os estudantes de 3<sup>o</sup> ano do Ensino Médio em Língua Portuguesa, Matemática, Ciências, História e Geografia. É importante ressaltar que a partir da edição de 2001, o SAEB passou a avaliar apenas as áreas de Língua Portuguesa e Matemática. Tal formato se manteve nas edições de 2003, 2005, 2007, 2009 e 2011 (INEP, 2013a).

Em 2005 o SAEB foi reestruturado pela Portaria Ministerial nº 931, de 21 de março de 2005, passando a ser composto por duas avaliações: Avaliação Nacional da Educação Básica – Aneb e Avaliação Nacional do Rendimento Escolar – Anresc, conhecida como Prova Brasil (ibid.). Atualmente, o SAEB é composto por três avaliações externas em larga escala: Avaliação Nacional da Educação Básica – Aneb; Avaliação Nacional do Rendimento Escolar – Anresc; Avaliação Nacional da Alfabetização – ANA.

A Aneb é realizada em escolas públicas e privadas em estudantes matriculados no 5<sup>o</sup> ano e 9<sup>o</sup> ano do Ensino Fundamental e 3<sup>o</sup> ano do Ensino Médio. Tem por objetivo “[...] avaliar a qualidade, a equidade e a eficiência da educação brasileira”. Essa avaliação acontece duas vezes ao ano (INEP, 2013a).

A Avaliação Nacional do Rendimento Escolar – Anresc, também conhecida como Prova Brasil é aplicada em estudantes matriculados no 5<sup>o</sup> e 9<sup>o</sup> ano do Ensino Fundamental em escolas públicas das redes municipais, estaduais e federal bianualmente e tem por objetivo especificamente “[...] avaliar a qualidade do ensino ministrado nas escolas públicas” (ibid.).

A Avaliação Nacional da Alfabetização – ANA foi inserida ao Saeb em 2013 e atende estudantes que frequentam o 3<sup>o</sup> ano do Ensino Fundamental de escolas públicas com o objetivo de “[...] avaliar os níveis de alfabetização e letramento em Língua Portuguesa, alfabetização matemática e condições de oferta do Ciclo de Alfabetização das redes públicas.” (ibid.).

Segundo o INEP, o SAEB é a primeira iniciativa brasileira, em âmbito nacional, que tem como objetivo conhecer de modo mais profundo a realidade do sistema educacional, pois:

Além de coletar dados sobre a qualidade da educação no País, procura conhecer as condições internas e externas que interferem no processo de ensino e aprendizagem, por meio da aplicação de questionários de contexto respondidos por alunos, professores e diretores, e por meio da coleta de informações sobre as condições físicas da escola e dos recursos de que ela dispõe. (INEP, 2013a).

Em relação à alfabetização, desde 1990, os indicadores com base nos resultados de aplicação das Provas Brasil e SAEB apontavam déficits no ensino brasileiro. O baixo desempenho dos estudantes, fez com que o Governo Federal, “[...] na perspectiva de melhorar o nível de alfabetização implantasse uma avaliação para melhor investigar as habilidades relacionadas ao processo de alfabetização, chamada Provinha Brasil” (INEP, 2013f).

### **2.3.1 Exame Nacional de Ensino Médio – ENEM**

Criado em 1998, o ENEM tinha como objetivo principal “[...] avaliar o desempenho do aluno ao término da escolaridade básica, para aferir o desenvolvimento de competências fundamentais ao exercício pleno da cidadania” (INEP, 2013c).

Em 2009 passou a ser utilizado também como mecanismo de seleção para o ingresso no Ensino Superior. Dessa forma, foram implementadas mudanças no exame que “[...] contribuíram para a democratização das oportunidades de acesso às vagas oferecidas por Instituições Federais de Ensino Superior – IFES, para a mobilidade acadêmica e para induzir a reestruturação dos currículos do ensino médio” (ibid.).

De acordo com dados do INEP, o exame possui uma matriz com a indicação de competências e habilidades<sup>3</sup> “[...] associadas aos conteúdos do Ensino Fundamental e Médio que são próprias dos sujeitos que se encontram nessa fase de desenvolvimento cognitivo”. A prova é composta por 63 questões objetivas de múltipla escolha e uma prova de redação com assunto proposto (INEP, 2013c).

O conteúdo das provas do ENEM é definido a partir de matrizes de referência em quatro áreas do conhecimento conforme o INEP (2013c), são elas:

- Linguagens, códigos e suas tecnologias: Gramática e Interpretação de Texto.
- Língua Estrangeira Moderna, Literatura, Artes, Educação Física e Tecnologias da Informação.
- Matemática e suas tecnologias.
- Ciências da Natureza e suas tecnologias: conteúdos de Química, Física e Biologia.
- Ciências Humanas e suas tecnologias: envolve os conteúdos de Geografia, História, Filosofia, Sociologia e conhecimentos gerais.

---

<sup>3</sup> De acordo com Moretto (2004), as habilidades devem ser desenvolvidas na busca das competências. Elas estão associadas ao saber fazer, corresponde ao conjunto de habilidades desenvolvidas para alcançar a competência proposta.

Atualmente, cerca de 500 universidades já usam o resultado do exame como critério de seleção para o ingresso no Ensino Superior, seja para complementar ou substituir o vestibular.

### **2.3.2 Exame Nacional para Certificação de Competências de Jovens e Adultos – ENCCEJA**

Com início em 2002, o ENCCEJA se constituiu em um instrumento de avaliação para “[...] aferição de competências e habilidades de jovens e adultos, residentes no Brasil e no exterior, objetivando avaliar o Ensino Fundamental e Médio” (INEP, 2013e). No entanto, a partir de 2009 o ENCCEJA passou a ser realizado visando à certificação apenas do Ensino Fundamental, pois a certificação do Ensino Médio passou a ser realizada com os resultados do Enem.

O ENCCEJA é ofertado para quem não concluiu seus estudos em idade apropriada, sendo que no Brasil e no Exterior, o Exame pode ser realizado em busca do certificado de conclusão para o Ensino Fundamental, mas somente para quem tem no mínimo 15 anos completos na data de realização das provas (INEP, 2013e).

De acordo com o ENCCEJA,

[...] as competências do sujeito são eixos cognitivos, que, associados às competências apresentadas nas disciplinas e áreas do conhecimento do Ensino Fundamental e Médio, referem-se ao domínio de linguagens, compreensão de fenômenos, enfrentamento e resolução de situações problema, capacidade de argumentação e elaboração de propostas. (INEP, 2013e).

Por meio desses conceitos resultam, em cada área, habilidades que serão avaliadas por questões e pela produção de um texto, por isso as áreas de conhecimento avaliadas no Enceja para o Ensino Fundamental “[...] foram estabelecidas a partir do currículo da Base Nacional Comum, de acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais – PCN’s” (INEP, 2013e). Assim, são formuladas quatro provas objetivas nas seguintes áreas de conhecimento: Língua Portuguesa, Língua Estrangeira Moderna, Artes e Educação Física, Matemática, História e Geografia, Ciências Naturais e a Redação, sendo que cada prova contém 30 questões de múltipla escolha.

Dessa forma, o ENCCEJA tem como principal objetivo “[...] construir uma referência nacional de educação para jovens e adultos que possibilite àqueles que não concluíram a escolaridade em idade normal uma nova chance” (MEC, 2013), dando oportunidade para que todos cidadãos possam concluir seus estudos de maneira igualitária.

### **2.3.3 Provinha Brasil**

A Provinha Brasil foi implementada em 2007 com o apoio do INEP, por meio da Diretoria de Avaliação da Educação Básica – DAEB, da Secretaria de Educação Básica – SEB, do MEC e das universidades que integram a Rede Nacional de Formação Continuada de Professores da Educação Básica do MEC (INEP, 2013f). De acordo com o MEC, a Provinha Brasil [...] é um instrumento avaliativo instituído pelo Ministro da Educação por meio da Portaria Normativa nº10, de 24 de abril de 2007” (MEC, 2013).

É estruturada pelo INEP, e segundo consta no Art. 2 dessa Portaria:

A Avaliação de Alfabetização “Provinha Brasil” tem por objetivo:

- a) avaliar o nível de alfabetização dos educandos nos anos iniciais do ensino fundamental;
- b) oferecer às redes de ensino um resultado da qualidade do ensino, prevenindo o diagnóstico tardio das dificuldades de aprendizagem; e
- c) concorrer para a melhoria da qualidade de ensino e redução das desigualdades, em consonância com as metas e políticas estabelecidas pelas diretrizes da educação nacional. (BRASIL, 2007).

Em 2008, a Provinha Brasil avaliava somente as habilidades de leitura. Em 2011, ampliou a proposta incluindo a proposta de avaliar as habilidades matemáticas. A partir desse momento, “[...] se tornou uma avaliação diagnóstica que visa investigar o desenvolvimento das habilidades relativas à alfabetização e ao letramento em Língua Portuguesa e Matemática,” (INEP, 2013f). O público que realiza essa avaliação são estudantes matriculados no segundo ano do Ensino Fundamental de escolas públicas.

De acordo com o Guia de Orientação da Provinha Brasil, esse instrumento possibilita “[...] o levantamento de informações que possam subsidiar a ação de professores, coordenadores pedagógicos e gestores das escolas das redes públicas de ensino do País”. A partir dessa avaliação, pretende-se acompanhar o desenvolvimento dos estudantes em relação a aquisição das competências e habilidades iniciais de leitura e de Matemática esperadas nessa

fase de escolarização, buscando contribuir no trabalho e avaliação dos professores referente a seus estudantes (BRASIL, 2012).

Na formulação da Provinha Brasil, a Matriz de Referência que envolve a Matemática está organizada em quatro eixos: “Números e Operações; Geometria; Grandezas e Medidas; e Tratamento da Informação” (INEP, 2013f). As concepções que embasam a Provinha consideram “[...] que as habilidades/capacidades para a alfabetização e para o letramento se desenvolvem durante toda a Educação Básica e ao longo da vida” (INEP, 2013f). Portanto, considera-se a Provinha Brasil uma contribuição no processo de alfabetização aos professores, que ao verificarem os resultados poderão auxiliar e sanar problemas logo no início da alfabetização.

#### **2.3.4 PISA**

De acordo com dados do INEP (2014), o *Programme for International Student Assessment* – Programa Internacional de Avaliação de Estudantes – PISA “[...] é uma iniciativa internacional de avaliação [...] aplicada a estudantes na faixa dos 15 anos, idade em que se pressupõe o término da escolaridade básica obrigatória na maioria dos países”. O programa é desenvolvido e coordenado pela Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico – OCDE. Para cada país participante dessa avaliação há uma coordenação nacional, sendo que no Brasil, o PISA é coordenado pelo INEP.

O objetivo do PISA é “[...] produzir indicadores que contribuam para a discussão da qualidade da educação nos países participantes, de modo a subsidiar políticas de melhoria do ensino básico” (INEP, 2014), verificando o preparo que os estudantes possibilitam referente aos estudos que são proporcionados a eles. As avaliações do PISA acontecem a cada três anos e abrangem três áreas do conhecimento Leitura, Matemática e Ciências, sendo que a cada edição de aplicação se dá maior ênfase a uma das áreas.

Conforme resultados disponibilizados pelo PISA, é possível verificar que no ano de 2000, a área com maior ênfase foi a Leitura; em 2003, Matemática; e em 2006, Ciências. No ano de 2009 iniciou um novo ciclo iniciando novamente com o foco sobre a Leitura; em 2012, na Matemática; e em 2015, será na área da Ciências (INEP, 2014).

O PISA é considerado uma avaliação ampla pois “[...] coleta informações para a elaboração de indicadores contextuais, os quais possibilitam relacionar o desempenho dos alunos a variáveis demográficas, socioeconômicas e educacionais”. Essas informações são coletadas por meio da aplicação de questionários específicos para os estudantes e para as

escolas. Os resultados desse estudo são importantes para pesquisas, mas acima de tudo podem ser utilizados pelos governos dos países como instrumento para avaliar entre muitos aspectos, o ensino no país.

Referente aos resultados em 2012 quando o mesmo tinha o foco na Matemática e cujos resultados devem ser comparados com os da edição de 2003 do qual também tinha como ênfase a Matemática, o Brasil melhorou o desempenho considerando a média das três áreas e quando comparado com 2003, foi o país que mais cresceu em Matemática.

Quadro 3: Comparativo dos resultados do Brasil no PISA desde 2000.

|                                       | PISA 2000 | PISA 2003 | PISA 2006 | PISA 2009 | PISA 2012 |
|---------------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| <b>Número de alunos participantes</b> | 4.893     | 4.452     | 9.295     | 20.127    | 18.589    |
| <b>Leitura</b>                        | 396       | 403       | 393       | 412       | 410       |
| <b>Matemática</b>                     | 334       | 356       | 370       | 386       | 391       |
| <b>Ciências</b>                       | 375       | 390       | 390       | 405       | 405       |

Fonte: <http://portal.inep.gov.br/pisa-programa-internacional-de-avaliacao-de-alunos>

Apesar de avanços, o Brasil ocupa atualmente a 58<sup>o</sup> posição no ranking educacional, a próxima aplicação do PISA será realizada em 2015, pois o mesmo acontece a cada três anos. Mesmo com a evolução dos alunos em relação à Matemática, “[...] o Brasil ainda está abaixo da média da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico – OCDE, ficando no patamar de países como a Albânia, Jordânia, Argentina e Tunísia”. Comparando com a América Latina, o desempenho brasileiro está abaixo do “Chile, México, Uruguai e da Costa Rica” (INEP, 2014). Porém, o país se saiu melhor do que a Colômbia e o Peru. A pesquisa realizada por Tokarnia (2013) ressalta que metade dos ganhos obtidos pelo Brasil em Matemática se deve ao desenvolvimento econômico, social e cultural dos estudantes.

Dessa forma, é possível observar um panorama da Matemática de forma geral em nosso país, possibilitando perceber os avanços e retrocessos que acontece quando se refere à essa área do conhecimento.

### 3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

O intuito deste capítulo é apresentar os métodos que foram adotados na realização dessa pesquisa e apontar os instrumentos utilizados para coleta de dados. Em seguida, são descritos os sujeitos que participaram como colabores e o contexto no qual a pesquisa está inserida. Por fim, o método de análise que foi utilizado.

#### 3.1 MÉTODO DE PESQUISA

Ao considerar que o objetivo desse estudo é analisar possíveis indícios de discalculia em Anos Iniciais por meio de um Teste piloto de Matemática, optou-se por uma pesquisa de abordagem qualitativa. De acordo com Bicudo (2004, p.104), a escolha por esse tipo de pesquisa possibilita “[...] a ideia do sujeito, possível de expor sensações e opiniões. O significado atribuído a essa concepção de pesquisa também engloba noções a respeito de percepções de diferenças e semelhanças de aspectos comparáveis de experiências”.

Conforme Günther (2006, p.205) a pesquisa qualitativa é fundamentada “[...] por sua base de caráter descritivo, de análise e de interpretação das informações e dados recolhidos durante o processo investigatório”. Além disso, “[...] apesar da importância de material visual, a pesquisa qualitativa é uma ciência baseada em textos, ou seja, a coleta de dados produz textos que nas diferentes técnicas analíticas são interpretadas hermeneuticamente” (ibid., p. 208).

Para Denzin e Lincoln (2006, p.17), “[...] a pesquisa qualitativa envolve o estudo do uso e coleta de materiais”, podendo ser, um estudo de caso, experiências pessoais, entrevistas, documentos esses que descrevem momentos rotineiros e situações da vida dos indivíduos pesquisados.

Na perspectiva de Flick (2009, p.27):

A pesquisa qualitativa trabalha, sobretudo, com textos. Métodos para a coleta de informações – como entrevistas e observações – produzem dados que são transformados em textos por gravação e transcrição. Os métodos de interpretação partem desses textos. Caminhos diferentes conduzem aos textos do centro da pesquisa e também se afastando destes. De forma resumida, o processo de pesquisa qualitativa pode ser representado como uma trajetória que parte da teoria em direção ao texto, e outra do texto de volta para a teoria. A interseção dessas duas trajetórias é a coleta de dados verbais ou visuais e a interpretação destes em um plano da pesquisa específico.

Alves-Mazzotti (2006 apud GERHARDT; SILVEIRA, 2009), apresenta o estudo de casos múltiplos como um tipo de pesquisa qualitativa, no qual vários estudos são conduzidos simultaneamente. Pode tratar-se de vários indivíduos e escolas envolvidos em um mesmo projeto, como é o caso dessa pesquisa.

No entanto, em alguns momentos fazer-se-á necessário a construção de quadros e gráficos comparativos, bem como o uso de percentuais para analisar os dados coletados por meio dos testes e da prova, o que configura uma abordagem quantitativa. A pesquisa quantitativa vem trabalhar com o emprego de coleta de informações, por meio de técnicas estatísticas simples como percentual e média. De acordo com Goode e Hatt (1973, p. 398, apud RICHARDSON, 1999, p. 79):

A pesquisa moderna deve rejeitar como uma falsa dicotomia a separação entre estudos ‘qualitativos’ e ‘quantitativos’, ou entre ponto de vista ‘estatístico’ e ‘não estatístico’. Além disso, não importa quão precisas sejam as medidas, o que é medido continua a ser uma qualidade.

Desse modo, uma abordagem quantiqualitativa é considerada o mais adequado, pois estabelece o trabalho de campo e o tratamento do material recolhido, produzindo a teoria e a investigação. “A utilização conjunta da pesquisa qualitativa e quantitativa permite recolher mais informações do que poderia conseguir isoladamente” (FONSECA, 2002 apud GERHARDT; SILVEIRA, 2009, p. 33), enquanto que a primeira descreve, compreende e explica, a segunda objetiva a coleta e análise dos dados.

### 3.2 SUJEITOS DE PESQUISA

Com o intuito de alcançar os objetivos da pesquisa buscou-se obter dados empíricos advindos de um estudo realizado com seis turmas de 1º. Ano do Ensino Fundamental que foram selecionadas a partir das seis escolas estaduais do município de Porto Alegre, cadastradas no Projeto ACERTA, sendo que no total são aproximadamente 300 crianças que participam do Projeto ACERTA, no entanto, foram selecionadas uma turma de cada escola, totalizando seis professoras e 100 estudantes com idades entre 6 e 7 anos escolhidos aleatoriamente para essa pesquisa.

As escolas que fazem parte desse estudo foram designadas por E1, E2, E3, E4, E5 e E6. Da mesma forma, os professores serão representados por P1, P2, P3, P4, P5 e P6 e os estudantes por A1, A2, A3 e assim sucessivamente. Não é intenção nesse estudo revelar a

identidade desses sujeitos, e como garantia disso cada um ou seu responsável, no caso dos estudantes, assinou um Termo de Consentimento (APÊNDICE A).

### 3.3 INSTRUMENTOS DE COLETA DE DADOS

Para obter os dados necessários nesse estudo optou-se pelos seguintes instrumentos de coleta de dados: observação; questionário; Teste piloto de Matemática; Provinha Brasil.

#### 3.3.1 Observação

Como uma das metas a ser alcançada é verificar como os conceitos Matemáticos são abordados pelas professoras, foram realizadas em média três observações em cada uma das turmas participantes da pesquisa. De acordo com Aires (2013), a observação consiste no recolhimento de informação, de modo sistemático, por meio do contato direto com situações específicas.

Dessa forma, as observações foram realizadas por meio de um quadro de registros (APÊNDICE B) no qual foram descritas as atividades desenvolvidas em cada aula, os depoimentos e demais informações relevantes, pois esses registros foram utilizados como auxílio para a análise dos resultados. Segundo Gerhardt e Silveira (2009, p. 74), “[...] a observação consiste em ver, ouvir e examinar os fatos, os fenômenos que se pretende investigar”, sendo assim, ela pode ocorrer de forma participativa ou não por parte do pesquisador.

Nessa pesquisa, o tipo de observação foi sistemática e não participante, também conhecida como observação passiva. De acordo com as autoras, nesse tipo de observação “[...] o pesquisador não se integra ao grupo observado, presencia o fato, mas não participa dele” (GERHARDT; SILVEIRA, 2009, p. 74), permitindo o uso de instrumentos de registro sem influenciar o grupo-alvo.

### 3.3.2 Questionário

No intuito de verificar as percepções das professoras pesquisadas acerca do ensino, conceitos, dificuldades e sobre o transtorno da discalculia foi aplicado um questionário com questões afins (APÊNDICE C). Segundo Yaremko et al. (1986, p.186),

[...] um questionário pode ser definido como um conjunto de perguntas sobre um determinado tópico que não testa a habilidade do respondente, mas mede sua opinião, seus interesses, aspectos de personalidade e informação biográfica.

Na visão de Gerhardt e Silveira (2009, p.69), questionário “[...] é um instrumento de coleta de dados constituído por uma série ordenada de perguntas que podem ser respondidas por escrito, sem a presença do pesquisador”, como foi o caso nessa pesquisa. O questionário foi entregue com antecedência às professoras com uma data determinada para entrega dos mesmos respondidos.

Em sua elaboração optou-se por um questionário estruturado, com questões previamente estabelecidas do tipo abertas e subjetivas, ou seja, aquelas em que a resposta é apresentada textualmente ou de forma livre. Contudo, também foram elaboradas questões fechadas e objetivas, cujas respostas devem ser, segundo Gerhardt e Silveira (ibid.) definidas em meio a alternativas previamente estabelecidas.

Vale ressaltar que o questionário foi um instrumento de uso comum para os pesquisadores do projeto ACERTA que investigam sobre dislexia, por isso, o questionário envolve os dois transtornos.

### 3.3.3 Teste piloto de Matemática

O Teste piloto de Matemática foi elaborado em conjunto com a orientadora desse estudo, Dra. Isabel Cristina Machado de Lara, sendo constituído por atividades que envolvem as habilidades específicas da Matemática citadas por Kocs (1974) em sua categorização dos diferentes tipos de discalculia. Esse teste foi aplicado como forma de avaliar as dificuldades dos estudantes (APÊNDICE D) e verificar as habilidades Matemáticas que já foram ou não desenvolvidas. O principal objetivo ao utilizar esse teste é avaliar o desempenho dos estudantes em relação às habilidades matemáticas específicas relacionadas ao transtorno de discalculia.

### 3.3.4 Provinha Brasil

Com o objetivo de analisar o desempenho na Provinha Brasil dos estudantes pesquisados, foi previsto a aplicação desse instrumento como mais uma forma de avaliar o desempenho dos mesmos. Foi aplicada a Provinha Brasil do ano de 2013, seguindo todas as regras de aplicação conforme o Guia de aplicação do teste que pode ser consultado pelo portal do MEC.

## 3.4 MÉTODO DE ANÁLISE

Para analisar os dados coletados, o método considerado mais adequado foi a Análise Textual Discursiva – ATD. De acordo com Moraes e Galiuzzi (2011, p.191), a ATD “[...] é um procedimento auto-organizado de construção e captação do emergente em que novas concordâncias vão emergindo a partir de uma sequência de procedimentos” (p.12). Para os autores, esse tipo de análise visa “[...] aprofundar a compreensão dos fenômenos que investiga a partir de uma análise rigorosa e criteriosa” (ibid., p. 12).

A ATD é organizada em uma sequência formada por quatro componentes, que segundo Moraes e Galiuzzi (ibid.) são: desmontagem dos textos, estabelecimento de relações, captura de um novo emergente e re colocação dos achados em um processo auto-organizado determinado pelos três primeiros procedimentos. Esse tipo análise será realizada especificamente no quarto capítulo, ao analisar a percepção das professoras participantes da pesquisa, pois a análise textual propõe-se a “[...] descrever e interpretar alguns dos sentidos que a leitura de um conjunto de textos pode suscitar” (p.14), que neste caso, são os instrumentos de coleta de dados.

As quatro etapas da Análise Textual Discursiva estão organizadas do seguinte modo: A etapa de *desmontagem dos textos*, diz respeito ao processo de unitarização, ou seja, examinar os textos em seus detalhes, formando enunciados referente ao que foi estudado nos documentos. Segundo Moraes (2003, p.193),

[...] os materiais analisados constituem um conjunto de significantes, sendo que o pesquisador atribui a eles significados sobre seus conhecimentos e teorias, ou seja, a emergência e comunicação desses novos sentidos e significados é o objetivo principal da análise.

Toda análise textual concretiza-se a partir de um conjunto de documentos denominado *corpus*, que para Moraes e Galiazzi (2011, p.16) é “[...] considerado como matéria-prima, sendo constituído essencialmente de produções textuais”. No caso dessa pesquisa, os questionários respondidos pelas professoras, as observações e o resultados dos estudantes na Provinha Brasil e no Teste piloto de Matemática constituíram o *corpus* dessa análise. Após a impregnação do corpus, inicia-se o processo de análise. Dessa forma, o próximo passo é a desconstrução dos textos e sua unitarização.

O *estabelecimento de relações* é o processo de categorização que “[...] constitui em construir relações entre as unidades de base”, segundo Moraes e Galiazzi (2011, p.12), formando conjuntos de elementos próximos. Para os autores, “[...] a desconstrução e unitarização do corpus consiste num processo de desmontagem ou desintegração dos textos, destacando seus elementos constituintes” (2011, p. 18), “[...] é um processo que produz desordem a partir de um conjunto de textos ordenados” (p.21).

No processo de categorização, podem ser construídos diferentes níveis de categorias. Em alguns casos, “[...] as categorias assumem as denominações de iniciais, intermediárias e finais, constituindo, cada um dos grupos, categorias mais abrangentes e em menor número” (ibid., p.23). Essas categorias são expressas por meio de um título que deve representar a ideia central da unidade.

O método escolhido para realizar a análise textual, foi o que os autores chamam de método dedutivo. Esse método implica um movimento “[...] do geral para o particular, construindo categorias antes de examinar o corpus” (ibid., p.23). Para Bardin (1977 apud MORAES; GALIAZZI, 2011, p.23) esse movimento se chama “caixas”, “[...] nas quais as unidades de análise serão colocadas ou organizadas”, esse processo representa as categorias “a priori”, que nessa pesquisa se deu origem pelo fato da pesquisadora já ter pré estabelecido os aspectos a serem investigados nos corpus.

Dessa forma, segundo Moraes e Galiazzi (2011, p.28) “[...] quando as teorias são definidas e assumidas “a priori”, classificando-se os materiais textuais com base em teorias escolhidas com antecedência, as categorias construídas são denominadas “a priori”. São “caixas”, em que os dados são colocados”.

Na *captação do novo emergente*, terceira etapa, tem-se o metatexto como o resultado do processo das duas etapas anteriores. Ao se impregnar com os materiais, o pesquisador elabora argumentos como forma de “explicar a compreensão que se apresenta como produto de uma nova combinação dos elementos construídos ao longo dos passos anteriores” (ibid., p.12).

Para Moraes (2003, p.202) os metatextos

[...] são constituídos de descrição e interpretação, representando o conjunto um modo de compreensão e teorização dos fenômenos investigados. A qualidade dos textos resultantes das análises não depende apenas de sua validade e confiabilidade, mas é, também, 43consequência de o pesquisador assumir-se como autor de seus argumentos.

Por fim, o *processo auto-organizado*, é considerado pelos autores como o “movimento da desordem em direção a uma nova ordem, a emergência do novo a partir do caos, ou seja, um processo auto-organizado e intuitivo” (MORAES; GALIAZZI, 2011, p. 42), culminando numa produção de metatextos.

É importante ressaltar que durante as etapas, são os objetivos do pesquisador que indicam o equilíbrio a ser atingido, captando esse movimento e expressando-os. Essa etapa é considerada um permanente desafio para os autores (ibid.). Dessa forma, segundo Assmann (1998 apud MORAES, 2003, p. 209)

[...] a análise textual qualitativa pode ser compreendida como um processo auto-organizado de construção de novos significados em relação a determinados objetos de estudo, a partir de materiais textuais referentes a esses fenômenos. Nesse sentido é um efetivo aprender, aprender auto-organizado, resultando sempre num conhecimento novo.

Assim, conforme Moraes e Galiazzi (2011), a ATD permite que o pesquisador compreenda o processo e as transformações das ideias e da escrita por meio dessas etapas, criando novos conhecimentos a partir dos fenômenos investigativos.

#### 4 UMA ANÁLISE DA PERCEPÇÃO DAS PROFESSORAS DO 1º ANO ACERCA DO ENSINO, DA APRENDIZAGEM E DO CONHECIMENTO MATEMÁTICO

A formação do professor dos anos iniciais ocorre, geralmente, por meio do curso de Licenciatura em Pedagogia. No entanto, alguns realizam formações continuadas, como cursos de extensão ou especializações que possibilitam diferentes modos de perceber o ensino, a aprendizagem e o conhecimento matemático.

Com o intuito de verificar de que modo tais percepções se constituíram nos professores colaboradores dessa pesquisa, neste capítulo será apresentado uma análise das respostas dadas por eles ao questionário e das observações realizadas pela pesquisadora das aulas em que os conteúdos desenvolvidos eram de Matemática. Além dessas percepções, pretende-se identificar o modo que essas professoras utilizam recursos que podem, de certa forma, contribuir, para que alguns conceitos e habilidades necessárias aos estudantes sejam desenvolvidos desde o primeiro ano.

Em relação à análise realizada, vale ressaltar, que de acordo com Moraes e Galiuzzi (2011): “Todo texto possibilita uma multiplicidade de leituras; leituras essas relacionadas com as intenções dos autores, com os referências teóricos dos leitores e com os campos semânticos em que se inserem.” (p.13). Desse modo, essa análise poderia ter sido outra se outras questões fossem feitas ou analisadas.

Em particular, para dar conta do objetivo proposto, as perguntas foram separadas em quatro categorias, que de acordo com Moraes e Galiuzzi (2011) são chamadas de categorias definidas *a priori*. Desse modo, as categorias de análise escolhidas estavam relacionadas: aos conceitos matemáticos; ao ensino; às dificuldades de aprendizagem; à discalculia.

##### 4.1 ACERCA DOS CONCEITOS MATEMÁTICOS

Para verificar a percepção das professoras acerca dos conceitos que envolvem a Matemática, foram selecionadas duas perguntas: “Como o seu aluno realiza a contagem durante uma adição de duas parcelas: contando tudo; contando para frente a partir de qualquer quantidade; contando para frente a partir da maior quantidade; ou de outro modo?”; “Em relação à construção do número e das operações aritméticas, quais as abordagens teóricas que você estudou em sua formação acadêmica ou em alguma formação continuada?”.

Por meio dessas perguntas foi possível investigar dois aspectos em relação aos conceitos matemáticos: a forma como os professores desenvolvem a contagem; conhecimento teórico acerca da construção do número.

Quanto à contagem, por meio da ATD foi possível verificar três categorias emergentes: contagem por meio de material concreto; contagem para frente a partir da quantidade maior; separação das duas parcelas e depois contagem de tudo.

Em relação às abordagens teóricas conhecidas pelas professoras sobre a construção do número, Piaget foi apontado em quase todas as respostas, evidenciando que a teoria piagetiana é a mais conhecida pelas professoras participantes da pesquisa. No entanto, afirmam que já participaram de cursos, palestras e oficinas, mas que a maioria dessas atividades apresentaram teorias de forma superficial. Uma das professoras não citou nenhuma teoria e afirmou conhecer uma abordagem tradicional aprendida em cursos.

Para visualizar os enunciados que possibilitaram cada categoria emergente elaborou-se o Quadro 4. O quadro sintetiza o modo como novas categorias intermediárias foram emergindo. A partir da desconstrução das respostas dadas pelos professores, enunciados dos professores, elegeram-se unidades de significados. As unidades foram reunidas a partir de suas semelhanças, estas foram categorizadas dando origem às categorias intermediárias emergentes. Vale destacar que se as unidades de significados escolhidas fossem outras, possivelmente outras categorias emergiriam.

Quadro 4 – Percepções acerca dos conceitos Matemáticos

| Aspectos investigados | Enunciados dos professores   | Unidades de significado   | Categorias intermediárias emergentes                     |
|-----------------------|--|---|--|
| <b>Contagem</b>       | P1 - Na colocação de material concreto.  | Material concreto   | <b>Contagem por meio do material concreto</b>            |
|                       | P4- Geralmente as crianças usam palitos de sorvetes que ficam na sala.   | Utilizam material de contagem   |  |
|                       | P6 - Proponho o uso de materiais, como palitos e outros materiais.   | Materiais de contagem diversos  |  |
|                       | P2 - Guarda o número maior e coloca a segunda parcela nos dedos e depois só contar, tanto para adição quanto para a subtração.                 | Memoriza o número maior e coloca a segunda quantidade nos dedos, depois soma. | <b>Contagem para frente a partir da quantidade maior</b> |
|                       | P5 - Peço para separar a parcela maior e a outra representa nos dedos e assim conta a partir do que memorizou.                                 | Separa a quantidade maior e continua a contagem a partir dela                 |  |
|                       | P3- Separa a quantidade da 1ª. parcela, depois a quantidade da 2ª. parcela e por fim, conta quantas fichas tem ao todo para achar o resultado. | Separa a quantidade da 1ª parcela, depois a quantidade da 2ª e soma as duas.  | <b>Separa as duas parcelas e depois conta tudo</b>       |
| <b>Aporte Teórico</b> | P2- Abordagem tradicional aprendida em cursos.   | Cursos com abordagem tradicional  | <b>Abordagem tradicional</b>                             |
|                       | P1- Sim, foram vários cursos, com ênfase sempre em Piaget.   | Cursos com ênfase na teoria de Piaget.  | <b>Teoria de Piaget</b>                                  |
|                       | P3- Em formação continuada, normalmente a Teoria de Piaget.  | Formação continuada sobre a Teoria de Piaget.                                 |  |
|                       | P4- Sempre muito superficial em cursos e   | Cursos e palestras superficiais da  |  |

|  |  |  |  |
|--|--|--|--|
|  | palestras sobre Piaget.                                      | Teoria de Piaget.                          |  |
|  | P5- Em cursos que busquei, mas na matemática somente Piaget. | Cursos com a Teoria de Piaget              |  |
|  | P6- Conheço mais a Teoria de Piaget.                         | Tem mais conhecimento da Teoria de Piaget. |  |

Fonte: Elaborado pela autora..

Alguns aportes teóricos foram retomados para pensar nas unidades de significados que foram escolhidas. Em relação à contagem, Nunes e Bryant (1997) afirmam que muitos princípios lógicos estão envolvidos na contagem e as crianças precisam entender o significado do que estão fazendo sempre que contam um conjunto de objetos. Antes mesmo de realizar uma adição a criança precisa compreender o princípio da correspondência termo-a-termo, pois ela deve contar cada um dos objetos apenas uma vez.

Para elaborar a pergunta realizada aos professores, foram sugeridas três estratégias de contagem com base nos estudos de Kamii e Housman (2002): contar tudo; contar para frente a partir de qualquer quantidade; contar para frente a partir da maior quantidade. Para os autores a adição faz parte da construção dos conceitos numéricos, “[...] porque todos os números são criados pela adição repetida” (p. 85).

Desse modo, a análise das respostas mostra que os estudantes das professoras que responderam ao questionário apresentam as três estratégias sugeridas para a contagem durante uma adição. A primeira é a utilização do material concreto, a segunda é a ideia da contagem para frente a partir da quantidade maior e a terceira estratégia é quando o estudante separa as duas parcelas e depois conta tudo.

Das seis professoras que fizeram parte da pesquisa, três responderam que utilizam material concreto no primeiro ano para realizar cálculos, isso demonstra a importância do manuseio de objetos concretos, originando a primeira categoria intermediária emergente, **Contagem por meio do material concreto**. O material concreto é um recurso necessário para a alfabetização Matemática. Esse aspecto será melhor explicitado na próxima categoria à *priori*. No entanto, não pode ser considerado como uma estratégia para construção do número, nesse caso, pode haver um equívoco por parte das professoras, pois o material concreto é um recurso para adição e não uma estratégia de contagem.

A segunda categoria intermediária emergente, **Contagem para frente**, se refere ao momento em que, por exemplo, a criança soma  $2 + 4$ , contando os dedos a partir do 2, ou seja, continua a contagem de mais quatro a partir do dois, contando para frente. Para Nunes e Bryant (1997, p.85), “[...] quando elas superam a necessidade de contar tudo, elas começarão a contar para frente independentemente da pressão externa”.

Isso é possível perceber, pois cada turma participante da pesquisa demonstrou semelhanças e diferenças quanto à aprendizagem, enquanto uma turma ainda apresentava dificuldade na construção do número outras demonstravam domínio em atividades de contagem, demonstrando que a Matemática nos anos iniciais precisa ser flexível respeitando o

modo como cada estudante aprende, de forma que todos consigam desenvolver os conceitos com compreensão.

A terceira categoria em relação à contagem, **Separa as duas parcelas e depois conta tudo**, significa, por exemplo, que se em uma adição  $2 + 4$ , a criança irá contar dois dedos, que constitui um total e quatro dedos que constitui outro total. Conforme Nunes e Bryant (1997), “[...] é difícil para elas pensarem simultaneamente nos dois totais” (p.85), então transformam todas as quantidades em  $1+1+1+1+1+1$  e fazem a contagem somando um a um. Desse modo elas evitam a dificuldade de pensar hierarquicamente (NUNES; BRYANT, 1997).

Corroborando essa ideia, Kamii e Housman (2002, p.84) acreditam que a adição é uma “[...] ação mental de combinar dois totais para criar um total de ordem superior no qual os totais anteriores se tornam duas partes”. No entanto, é possível verificar nessa análise que os estudantes demonstram mais de uma possibilidade para realizar uma adição. Isso pode ser efeito do modo como a professora percebe a adição e desenvolve esse conceito com seus estudantes.

Ao buscar pelas unidades de significados acerca dos enunciados que compuseram as respostas das professoras em relação aos aportes teóricos estudados durante sua formação, emergiram duas categorias intermediárias: **Teoria de Piaget e Abordagem tradicional**.

Ao observar as aulas de Matemática desenvolvidas pelas professoras, algumas atividades, como, por exemplo, atividades de conservação e construção do número, onde uma das professoras desenvolvia a construção do número utilizando palitos de picolé, fazendo a inclusão de mais um número a cada aula, foi possível perceber que de fato buscam construir o número a partir de uma perspectiva piagetiana. Pois, segundo Kamii (2012, p.21) “[...] o número, de acordo com Piaget, é uma síntese de dois tipos de relações que a criança elabora entre os objetos (por abstração reflexiva), uma é a ordem e a outra é a inclusão hierárquica”.

Ao referir-se à inclusão hierárquica, Kamii e Housman (2002, p.23) afirmam que “[...] para quantificar um conjunto de objetos numericamente, a criança deve colocá-los em relação de inclusão hierárquica”, ou seja, quando são apresentados uma quantidade pequena de objetos, o estudante “[...] pode quantificar o conjunto apenas se ele puder colocá-los mentalmente dentro dessa relação hierárquica” (p.23), fazendo a adição de mais um sempre que acrescentar uma nova quantidade.

As atividades observadas em algumas turmas envolveram a conservação do número. Para professora P2 “[...] com a modificação do Ensino Fundamental, o 1º precisa reforçar a conservação do número para que os alunos possam ir bem nos outros conteúdos da

matemática”. Conforme Kamii (2012), “[...] conservar o número significa pensar que a quantidade continua a mesma quando o arranjo espacial dos objetos foi modificado” (p. 10). Para a autora a construção do número pressupõe a conservação.

Piaget trouxe muitas descobertas sobre o desenvolvimento cognitivo que contribuíram para o campo da Educação Matemática, tem-se trabalhos registrados do autor desde 1920. Sua teoria se destaca entre as professoras colaboradoras pois Piaget realizou pesquisas relevantes ao se tratar dos períodos de desenvolvimento mental e conceitos que desenvolveu em sua teoria, tais como assimilação, acomodação e equilíbrio, conforme apresenta Moreira (2011) em seus estudos sobre a teoria piagetiana.

Apesar de cinco das seis professoras ressaltarem o nome de Jean Piaget como o teórico mais abordado durante sua formação, as mesmas afirmaram que estudaram sua teoria na graduação, em cursos e palestras, porém todas de maneira superficial, sem aprofundamento teórico. Consequência disso, foi necessário procurar outros recursos para que, durante sua prática pedagógica, pudessem auxiliar seus estudantes quando se tratasse do ensino da Matemática.

A segunda categoria emergida quanto ao aspecto aporte teórico foi “Abordagem tradicional”, do qual uma professora destacou em seu enunciado que realizou cursos que apresentam teorias tradicionais quando se trata do ensino da Matemática. Entende-se por abordagem tradicional segundo Oliveira<sup>4</sup> (2015, s/p) “[...] preparar os estudantes para aquisição de habilidades intelectuais por meio de práticas de memorização”. Essa abordagem de ensino considera o professor, como detentor do saber, que transmite o conhecimento. E os estudantes “[...] apenas como receptores que não emite suas ideias, não interroga, nem dialoga” (ibid.).

Desse modo, ao analisar a percepção geral das professoras que participaram desse estudo, pode-se sugerir que embora a construção do número nos anos iniciais supostamente ocorra com bases teóricas em Piaget, a maioria não conhece o conceito de número, abordando-o de modo equivocado em sala de aula, apenas por meio da contagem e da utilização de materiais concretos. Durante observações, foi possível verificar que muitos estudantes apresentavam dificuldades em expressar a sequência numérica, demonstrando que não haviam construído a relação lógica de conservação, mas apenas memorizado o nome do numeral. Os estudantes normalmente apresentam dificuldades na Matemática, em particular,

---

<sup>4</sup> Oliveira, Emanuelle. Teorias do currículo. Disponível em: <http://www.infoescola.com/educacao/teorias-do-curriculo/> Acesso em 31 jan de 2015.

na construção do número e operações aritméticas. Isso pode ser consequência, do desconhecimento por parte de alguns professores das etapas da construção de cada conceito que o estudante deve perfazer.

Nas categorias emergentes em relação à contagem, há equívocos quanto à forma de resolver uma adição no caso de algumas professoras. Quando o estudante separa a quantidade da 1ª parcela, depois a quantidade da 2ª e soma as duas contando desde a primeira parcela, ele pode estar demonstrando não conservar o número, pois a criança não compreende que todas as unidades da primeira parcela já estão incluídas no total que essa parcela representa e que pode fazer a contagem a partir dela, ao contrário disso, ela inicia a soma desde o início novamente.

A construção do número envolve habilidades da estrutura aditiva que por sua vez implica na construção de outras estruturas. Desse modo, é preciso que o estudante construa esses conceitos matemáticos desde os anos iniciais, para que não tenha o restante do desenvolvimento cognitivo comprometido, apresentando dificuldades de aprendizagem, o que nesse caso não configurariam transtornos. Mostra-se necessário que o professor desenvolva os conceitos criando condições para que a criança compreenda e desenvolva seu raciocínio lógico desde o início da escolarização.

#### 4.2 ACERCA DO ENSINO

Com o intuito de verificar a percepção das professoras acerca do ensino foram selecionadas para essa categoria quatro perguntas que constavam no questionário: *“Descreva um exemplo de como costuma iniciar a construção do número com seus alunos.”*; *“Você desenvolve alguma relação lógica com o aluno antes de iniciar a escrita dos algarismos? Qual e de que como?”*; *“Qual a importância do uso do material concreto em suas aulas de Matemática? Com que frequência você utiliza?”*; *“Você oportuniza a resolução de problemas matemáticos aos seus alunos? Em caso afirmativo, quais conceitos são abordados nesses problemas?”*.

Cada uma das perguntas selecionadas dizem respeito a um aspecto que conduzirá a análise acerca do ensino: construção do número; relações lógicas; importância do material concreto e resolução de problemas.

Para explicitar a escolha das unidades de significado e a emergência as categorias intermediárias, elaborou-se o Quadro 5.

Quadro 5 – Percepções acerca do ensino

| Aspectos investigados   | Enunciados dos professores   | Unidades de significado                                       | Categorias intermediárias emergentes                                  |
|---|--|---|---|
| <b>Construção do número</b>   | P1- Através de materiais concretos, com material dourado e outros materiais.                 | Utiliza materiais concreto diversos                           | <b>Construção do número por meio de material concreto</b>             |
|   | P4 - Primeiro com materiais concretos  | Inicia com material concreto                                  |   |
|   | P5- Disponho de diversos materiais concretos, pois acho que é melhor dos alunos visualizarem | Disponibiliza material concreto facilitando a visualização    |   |
|   | P6 - Materiais concretos são mais usados para iniciar os números.                            | Utiliza material concreto para iniciar a construção do número |   |
|   | P2- Através deles na fila, em sala de aula, objetos próprios, histórias e conto.             | Atividades que envolvem o cotidiano escolar                   | <b>Atividades que envolvem o cotidiano escolar</b>                    |
| P3- Costumo iniciar a construção dos números usando um livro em que a história mostra o número de 1 a 9. Partindo daí, a turma confecciona seu próprio livro em que cada folha corresponde a 1 número que relaciona-o com a quantidade que ele representa e depois relaciono com atividades do dia a dia. | Histórias infantis e atividades que envolvem o cotidiano da sala de aula                     |   |   |
| <b>Relação lógica</b>   | P1- Sim, formando filas e fazendo com que cada aluno saiba o seu número em ordem             | Faz a relação lógica por meio de atividades do dia a dia      | <b>Relação lógica por meio de atividades que envolvem o dia a dia</b> |

|                          |  |  |  |
|--------------------------|--|--|--|
|                          | P6- Atividades de formar fila e jogos pedagógicos  | Atividades que envolvem jogos                                      | <b>Relação lógica por meio de jogos</b>                                      |
|                          | P2- Jogando boliche e outros jogos   | Por meio de jogos  |  |
|                          | P5- Primeiro inicio com jogos depois trabalho a escrita dos números                                    | Inicia com jogos   |  |
|                          | P3- Sim, realizando atividades sequenciação, classificar, separar objetos por tamanho, cor, forma, etc | Atividades de sequenciação e classificação                         | <b>Relação lógica por meio de atividades de sequenciação e classificação</b> |
|                          | P4 - Não. Vou trabalhando a escrita dos algarismos pela sequencia desde o 1º. dia de aula, com o nº 1. | Inicia com a escrita dos números, sem fazer relação lógica         | <b>Inicia com a escrita sem fazer a relação lógica</b>                       |
| <b>Material concreto</b> | P1- Uso sempre. É muito importante para o aluno nas atividades de matemática.                          | Utiliza sempre e considera importante nas atividades de matemática | <b>Utiliza sempre nas atividades de Matemática</b>                           |
|                          | P2- Uso com frequência e aproveitou qualquer minuto  | Usa com frequência em atividades                                   | <b>Usa com frequência em atividades que envolvem a Matemática</b>            |
|                          | P3- Fundamental, tudo parte do concreto. Uso sempre para iniciar qualquer novo conteúdo                | Utiliza ao iniciar conteúdos pois considera fundamental            | <b>Fundamental ao iniciar um novo conteúdo</b>                               |
|                          | P6 - Utilizo ao iniciar um conteúdo, considero fundamental.  | É fundamental para iniciar novos conteúdos                         |  |
|                          | P5- Os alunos se sentem mais seguros e o material fica exposto em uma mesa.                            | Os alunos apresentam segurança ao utilizar o material              | <b>Faz com que os estudantes sintam-se seguros</b>                           |
|                          | P4- O material fica exposto na sala e quando os alunos sentem necessidade utilizam.                    | Os alunos utilizam quando sentem necessidade                       | <b>De acordo com a necessidade</b>   |
|                          | P1- Trabalho a resolução de problemas  | Por meio de atividades simples e                                   |  |

|                               |  |  |   |
|-------------------------------|--|--|---|
| <b>Resolução de problemas</b> | desde o início com atividades mais simples e depois com a escrita.   | depois inserindo a escrita   | <b>Inicia a resolução de problemas por meio de questões simples</b>           |
|                               | P3- No segundo semestre, iniciaremos o trabalho com histórias matemáticas simples envolvendo a adição e a subtração. | Por meio de histórias simples  |   |
|                               | P2- Quando entram em sala já começa. Quantos meninos e meninas vieram  | Por meio de atividades do dia a dia da sala de aula                                  | <b>Resolução de problemas por meio de atividades que envolvem o cotidiano</b> |
|                               | P6- Realizo histórias matemáticas e atividades diárias que envolvam o cotidiano.                                     | Atividades que envolvem o cotidiano  |   |
|                               | P3 - Os alunos são levados a pensar sobre qual operação deverão usar para resolver problema e escrever a mesma.      | Interpretar e associar as operações que estão na situação problema                   | <b>Interpretar e associar as operações matemáticas</b>                        |
|                               | P4- Podemos ir oportunizando a resolução de problemas conforme necessidade e participação desses alunos.             | Oportuniza a resolução de problemas conforme a necessidade e participação dos alunos | <b>De acordo com a necessidade dos estudantes</b>                             |
|                               | P5- Sempre, em qualquer atividade de matemática.   | Utiliza sempre em diversas atividades que envolvem a matemática                      | <b>Utiliza sempre em atividades que envolvem a Matemática</b>                 |

Fonte: Elaborado pela autora.

Ao investigar o primeiro aspecto, construção do número, duas categorias intermediárias emergentes surgiram: construção do número por meio do material concreto; construção do número por meio de atividades que envolvem o cotidiano escolar.

O segundo aspecto investigado que diz respeito ao desenvolvimento de relações lógicas antes de iniciar a escrita dos algarismos, quatro categorias intermediárias emergiram: por meio de atividades que envolvem o dia a dia escolar; por meio de jogos; com atividades de sequenciação e classificação; nos primeiros dias de aula já inicia com a escrita dos numerais.

Quanto ao terceiro aspecto investigado em relação à importância do material concreto, apareceram quatro categorias emergentes: utiliza sempre nas atividades de Matemática; usa com frequência em atividades que envolvem a Matemática; fundamental ao iniciar um novo conteúdo; faz com que os estudantes sintam-se seguros. E apenas uma professora afirma que utiliza somente quando o estudante sente necessidade.

Por fim, o quarto aspecto investigado e que está relacionado à resolução de problemas, foram constituídas cinco categorias emergentes: inicia a resolução de problemas por meio de questões simples; resolução de problemas por meio de atividades que envolvem o cotidiano; interpretar e associar as operações matemáticas; utiliza sempre em atividades que envolvem a Matemática. Somente uma professora utiliza a resolução de problemas de acordo com a necessidade dos estudantes.

Em relação à construção do número, é possível verificar que as professoras que participaram da pesquisa utilizam duas estratégias para desenvolver a construção do número em sala de aula. A primeira por meio de **Material concreto**, o qual, conforme afirmam as professoras, é um “ótimo” aliado em qualquer nível de ensino nas aulas de Matemática, pois em muitos casos auxilia no entendimento dos conteúdos.

Conforme relato da professora P5 “a utilização de materiais concretos possibilitam a contextualização dos conteúdos matemáticos, relacionando com situações mais concretas e promovendo uma aprendizagem com mais significado ao estudante”. Isso foi possível verificar durante a observação realizada com uma turma, onde a professora iniciou a ideia de adição utilizando tampinhas.

A segunda categoria emergente nesse aspecto foi por meio de **Atividades que envolvem o cotidiano**. As professoras apontaram exemplos como a formação de filas, o que sugere é que em sua percepção o desenvolvimento de certos conceitos matemáticos devem acontecer naturalmente. Isso foi observado nas turmas em momentos como a hora do lanche

dos estudantes e quando a professora explorou situações de rotina que envolviam conceitos matemáticos.

Contudo as respostas dadas não garantem a construção do número numa perspectiva piagetiana, o uso de material concreto pode estar associado apenas a quantificação e não a inclusão de mais um número para que o estudante desenvolva a construção do número, podendo haver um equívoco por parte das professoras conforme enunciado da professora P1 que afirma trabalhar a construção do número com material dourado, do qual esse material tem o objetivo de desenvolver outros conceitos que envolvem a Matemática além da construção do número.

Quanto ao aspecto investigado sobre as relações lógicas que a criança deve fazer antes de iniciar a escrita dos algarismos, conforme os enunciados foi possível identificar que uma professora afirma desenvolver a relação lógica por meio de atividades que envolvem o dia a dia escolar, outras utilizam diferentes jogos e atividades antes de iniciar a escrita dos números. Desse modo, a primeira categoria intermediária que emergiu para o desenvolvimento das relações lógicas foi **Por meio de atividades que envolvem o dia a dia escolar**, a segunda **Por meio de jogos**, a outra categoria **Por meio de atividades de sequenciação e classificação** e somente uma professora afirmou que **Inicia desde o primeiro dia de aula** com a escrita dos numerais.

O jogo, conforme Lara (2005, p.13), é “[...] uma estratégia de ensino capaz de auxiliar o trabalho do professor em sala de aula”, bem como destacaram as professoras do qual fortaleceram a ideia do jogo como uma estratégia para desenvolver as relações lógicas. No entanto, para alguns professores o jogo é considerado apenas como uma brincadeira, “[...] não como uma atividade que pretende auxiliar o aluno a pensar com clareza, desenvolvendo sua criatividade e seu raciocínio lógico” (ibid., p.17).

Existem diferentes tipos de jogos que podem ser oferecidos aos estudantes em momentos de aprendizagem, os jogos em grupo para Kamii (2012) proporcionam a troca de opiniões entre os estudantes, além de desenvolver conceitos matemáticos, como a contagem e operações Matemáticas.

Uma vez que o conhecimento lógico matemático é construído pela criança, por meio de relações que ela estabelece, é importante que o professor reconheça que contar e escrever os numerais não bastam para que ela compreenda os conceitos matemáticos. Para Kamii (2012, p.39) “[...] é bom para a criança aprender a contar, ler e escrever numerais, mas é muito mais importante que ela construa a estrutura mental do número”, caso contrário “[...] a contagem, a leitura e a escrita de numerais serão feitas apenas de memória (decorando)”.

Durante a análise do questionário exemplos de atividades para desenvolver a noção lógica dos numerais, apareceram em diversas respostas. A professora P1 relatou que desenvolve essa lógica “*formando filas e fazendo com que cada aluno saiba o seu número em ordem*”, a P2 afirmou que é “*jogando boliche*” e a P6 “*com jogos pedagógicos*”. É perceptível nesses enunciados que a professora P1 confunde o numeral cardinal e ordinal uma vez que de acordo com Panizza (2006, p.81) “[...] ao efetuar a operação de contar, estabelecemos implicitamente uma ordenação entre os elementos do conjunto”, a essa ordem chamamos de número ordinal. Desse modo, é possível perceber que esses conceitos matemáticos não são compreendidos pela professora, possibilitando um desenvolvimento das relações lógicas de forma equivocada aos estudantes.

Já a categoria verificada por meio de atividades de sequenciação e classificação, são conceitos que podem ser desenvolvidos desde a Educação Infantil e que corroboram com o raciocínio lógico do estudante. Para Dante (1996) a habilidade de sequenciar auxilia na compreensão dos números naturais e facilita a resolução de cálculos, pois ambos necessitam serem realizados passo a passo, ou seja, utilizam procedimentos sequenciais. Já a classificação implica em uma operação mental com o objetivo de estabelecer agrupamentos, conjuntos ou categorias.

Diante dessas relações lógicas, uma criança com discalculia, segundo Novaes (2007), pode apresentar diversas características, sendo incapaz de realizar atividades que envolvam conservação, classificação, compreensão dos sinais e sequenciação de números, assim como resolver operações e estabelecer correspondências. As relações lógicas devem ser desenvolvidas desde a Educação Infantil, como destaca Dante (1996), por isso o professor precisa estar atento quando surgirem situações de dificuldade por parte dos estudantes nos primeiros anos de escolaridade.

Conforme Kamii (2012), em relação à escrita dos numerais, antes da criança realizá-la precisa ordenar o número mentalmente, ou seja, primeiro precisa fazer essa ordem mental onde inclui um em dois, dois em três, e assim sucessivamente, para que em seguida possa avançar para o próximo passo que é a escrita dos algarismos e sua sequência. Corroborando essa ideia, Danyluk (1998) afirma ser importante apresentar à criança, antes da escrita dos números, atividades lúdicas que possam auxiliar no entendimento da função do número escrito. O ato de contar os números não representa que a criança tenha o conhecimento do conceito de quantidade, pois ela pode estar simplesmente reproduzindo uma fala decorada.

Conforme Novaes (2007), a criança entre 3 e 6 anos já deve alcançar algumas capacidades matemáticas, entre elas, estão a compreensão de correspondência um a um, o

reconhecimento dos números de 0 a 9, a contagem e a escrita desses números. Esse processo de aprendizagem dos algarismos ocorre naturalmente se as relações lógicas forem bem desenvolvidas pelo professor e se o estudante não apresentar características de um transtorno da discalculia. Pois, segundo Johnson e Myklebust (1983 apud WAJNSZTEJN; CASTRO, 2010, p. 201), um discálcico “[...] comete erros diversos na solução de problemas verbais, nas habilidades de contagem, nas habilidades computacionais e na compreensão dos números”.

Quanto ao terceiro aspecto investigado em relação ao uso do material concreto nas aulas de Matemática, as professoras demonstraram em suas respostas que utilizam o material concreto em diversas situações. Conforme a professora P5 “*os alunos sentem mais seguros para resolver cálculos*”, além disso o material concreto também tem o objetivo de auxiliar não só o estudante, mas o professor “*ao iniciar a explicação de um conteúdo novo*”, segundo a professora P6.

Por meio das unidades de significados fragmentadas em relação à importância do material concreto emergiram as seguintes categorias: **Utiliza sempre nas atividades de Matemática; Usa com frequência em atividades; Fundamental ao iniciar um conteúdo novo; Faz com que os estudantes sintam-se seguros.**

Para Ribeiro (2009) existem dois tipos de material concreto, os estruturados que apresentam ideias definidas e os não estruturados que não apresentam função determinada. Conforme a autora, ambos devem despertar nos estudantes a curiosidade e oportunizar a criação de hipóteses, entre outros aspectos que o professor deverá proporcionar ao apresentar e explorar esses materiais com a turma. Além disso, segundo Ribeiro (2009), nem sempre será possível fazer um uso eficaz desse recurso caso o professor não tenha um conhecimento prévio acerca do material concreto adotado.

Quando se trata de um estudante discálcico ele pode apresentar dificuldades em “[...] enumerar, comparar, manipular objetos reais ou imagens” (KOCS, 1974 apud GARCIA, 1998, p.227). Nessa perspectiva, uma criança com discalculia poderá apresentar dificuldade no manuseio de materiais concretos, demonstrando o não reconhecimento, por exemplo, das formas geométricas no caso dos Blocos lógicos, a relação do Material Base 10 com o sistema de numeração e a própria utilização de materiais de contagem para a realização de cálculos.

Fiorentini e Miorim (1990) destacam que ao propor situações onde o estudante possa explorar os materiais concretos previamente, pode promover um aprendizado com mais sentido durante as atividades. Porém, é importante sublinhar que os materiais concretos servem de auxílio na construção dos conceitos, de modo que devem complementar o conhecimento dos estudantes e de preferência não utilizá-los isoladamente. Pelo contrário,

dependendo do material é essencial explorar sua versatilidade dentro dos diversos conteúdos da Matemática.

De acordo com Fiorentini e Miorim (1990), o estudante pode ser estimulado a raciocinar e aprender um conceito matemático por meio dos materiais, isso vem ao encontro da segunda categoria emergente nesse aspecto, que considera fundamental o material concreto para iniciar um novo conteúdo. O material de contagem, por exemplo, pode ser utilizado para que o estudante compreenda conceitos que envolvem as quatro operações e a contagem. Exemplo disso, foi uma atividade envolvendo a adição realizada por uma das professoras pesquisadas utilizando palitos de picolé.

Por fim, a quarta categoria emergida nesse aspecto investigado, se refere a segurança que os estudantes demonstram ao utilizar materiais concretos quando resolvem atividades que envolvem a Matemática. De fato, é possível perceber conforme relato das professoras que o material concreto é um recurso facilitador quando se trata de desenvolver conceitos relacionados à Matemática. Os PCN's (1997) também destacam a utilização de materiais concretos pelos professores como um recurso alternativo que pode tornar bastante significativo no processo de ensino e aprendizagem dos estudantes.

Contudo, Magina e Spinillo (2004, p. 11) destacam que:

[...] o material concreto não é o único e nem o mais importante recurso na compreensão matemática, como usualmente se supõe. Não se deseja dizer com isso que tal recurso deva ser abolido da sala de aula, mas que seu uso seja analisado de forma crítica, avaliando-se sua efetiva contribuição para a compreensão matemática.

Por meio dessa afirmação das autoras, percebe-se que algumas professoras pesquisadas, por vezes consideram o material concreto o único recurso do qual pode auxiliar no desenvolvimento de conceitos matemáticos, porém ele deve ser analisado previamente pelo professor e estabelecido objetivos prévios ao aplicar em uma atividade. Por fim, o último aspecto investigado que aborda a resolução de problemas, considerada pelas professoras pesquisadas como um desafio para os estudantes, originou as seguintes categorias emergentes: **Inicia a resolução de problemas por meio de questões simples; Atividades que envolvem o cotidiano do estudante; Interpretar e associar as operações Matemáticas; Utiliza sempre em atividades.** Por meio dos enunciados das professoras é possível perceber que a resolução de problemas acontece em atividades diárias, ou seja, da rotina em sala de aula, desde situações simples como organizar a fila, separar os brinquedos e depois por meio da

escrita quando tem a intenção de que os estudantes possam interpretar e fazer a compreensão do que é proposto no enunciado do problema.

Entre as inúmeras vantagens em trabalhar com a resolução de problemas, Dante (2009, p.18) acredita que as situações problema desenvolvem

[...] o poder de comunicação da criança, quando trabalhadas oralmente, e valorizam o conhecimento prévio do aluno, uma vez que dão a oportunidade de ele mesmo explorar, organizar e expor seus pensamentos, estabelecendo uma relação entre suas noções informais ou intuitivas e a linguagem abstrata e simbólica da matemática.

Em contrapartida, durante as observações realizadas nas turmas, não verificou-se a presença de atividades que envolvessem a resolução de problemas matemáticos. Somente uma vez presenciou-se uma atividade na qual a professora criou uma situação matemática oralmente para a turma responder. Porém, os estudantes não tinham tempo, tão pouco material concreto que pudessem auxiliá-los na compreensão do mesmo.

Esse tipo de atividade poderia ser melhor explorada, pois além de desenvolver a comunicação e a expressão de ideias, a resolução de problemas “[...] permite desenvolver o raciocínio lógico, proporcionar ao estudante o enfrentamento de situações novas, além de buscar tornar as aulas de matemática mais interessantes e desafiadoras” (DANTE, 2009, p.20). Dessa forma, resolução de problemas faz com que o estudante “busque estratégias para resolver os problemas.” (ibid., p.18).

Segundo Walle (2009, p. 57), “[...] os estudantes devem resolver problemas não para aplicar matemática, mas para aprender nova matemática”. Para o autor os estudantes podem aprender por meio da resolução de problemas. Porém, para os discálculos isso é uma tarefa muito difícil, pois dependendo do estudante ele pode apresentar desde a dificuldade na interpretação do problema até a organização espacial do cálculo, em relação à posição dos algarismos e sua resolução. Essas e outras dificuldades que um discálcido poderá encontrar na resolução de problemas se encaixa em todas as categorias da discalculia citadas por Kocs (1974).

Dessa forma, a resolução de problemas não é um desafio somente para os estudantes do 1º ano como evidenciou-se nas respostas das professoras dadas ao questionamento, mas principalmente para estudantes com discalculia. Em contraponto, a resolução de problemas pode facilitar a compreensão da Matemática para estudantes discálculos, uma vez que, conforme Walle (2009, p.58), “[...] cada estudante consegue dar significado à tarefa usando suas próprias ideias”.

Ao tentar verificar a percepção geral das professoras acerca do ensino, foi possível observar que a construção do número, as relações lógicas, a importância do material concreto e a resolução de problemas são aspectos essenciais na fase de alfabetização dos estudantes. Contudo, verifica-se que para algumas professoras participantes da pesquisa isso se torna confuso, pois apresentam dificuldades em identificar a definição de cada aspecto. Quando a construção do número está sendo desenvolvida pelo estudante, o material concreto se torna um recurso, mas não pode ser visto como único na construção de conceitos matemáticos.

Além disso, o conceito do número, por vezes é confundido pelas professoras pelo conceito de contagem, o que faz com que considerem o material concreto fundamental para a construção do número, sem darem-se conta que os mesmos materiais poderiam auxiliar de modo mais eficaz no desenvolvimento de outros conceitos matemáticos. O desenvolvimento da construção do número está relacionado com a adição e isso não foi destacado em nenhuma resposta dada pelas professoras, demonstrando que as mesmas não possuem o conceito correto da construção do número.

Embora as professoras ressaltem a importância do uso do material concreto, suas respostas sugerem que a manipulação feita pelos estudantes não oportuniza o desenvolvimento de relações lógicas presentes no conceito de número. Em nenhuma das respostas o termo inclusão foi mencionado, portanto, a inclusão hierárquica, essencial para a construção do número, não é desenvolvida pelas professoras participantes da pesquisa.

O mesmo foi observado quando se questionou sobre a resolução de problemas, a falta de informação e de como trabalhar com esse método de ensino pode ser um dos obstáculos encontrados por essas professoras. Durante a observação feita das aulas dessas professoras, não foi verificado algum tipo de resolução de problema que envolvesse a Matemática. Ao responder à questão referente a esse aspecto nenhuma professora destacou quais conceitos desenvolvem ao proporcionar atividades de resolução de problemas, com exceção da professora P3 que afirmou desenvolver a “*ideia da adição e subtração*”. Dessa forma, suspeita-se que a maioria das professoras pesquisadas não possui o hábito de trabalhar atividades com situações problemas que desenvolvem conceitos matemáticos.

Ademais, por meio desses aspectos investigados, foi possível perceber que ao mesmo tempo em que algumas professoras possibilitam atividades diferenciadas que envolvem o cotidiano dos estudantes, procurando trabalhar de forma diferenciada, as mesmas não compreendem a definição de alguns conceitos importantes da Matemática. A partir disso, pode-se sugerir que isso contribua para que seus estudantes apresentem dificuldades, pois se para o professor o conceito não está compreendido para o estudante isso se torna mais difícil

uma vez que depende da mediação desse professor.

#### 4.3 ACERCA DAS DIFICULDADES DE APRENDIZAGEM

Para abordar as dificuldades de aprendizagem, duas perguntas foram selecionadas: “Você adota diferentes métodos de ensino de acordo com as dificuldades dos alunos? Justifique sua resposta.”; “Ao resolver os problemas matemáticos, o aluno mostra facilidade, muita facilidade, dificuldade ou muita dificuldade?”.

Para analisar as respostas dadas, dois aspectos foram observados: o método que as professoras utilizam ao perceber dificuldades por parte dos estudantes e o desempenho dos estudantes ao resolver situações problema.

Para o primeiro aspecto investigado, emergiram quatro categorias. O segundo aspecto investigado foi apresentado às professoras por meio de uma pergunta de múltipla escolha, onde apresentava quatro opções em relação ao desempenho dos estudantes em resolver problemas matemáticos, são eles: facilidade, muita facilidade, dificuldade e muita dificuldade. Dentre essas opções, as professoras marcaram a que mais se adequava ao desempenho de seus estudantes ao resolver problemas matemáticos em sala de aula.

Os enunciados, as unidades de significado e as categorias intermediárias emergentes estão apresentadas no Quadro 6.

Quadro 6 – Percepções acerca das dificuldades de aprendizagem

| <b>Aspectos investigados</b>              | <b>Enunciados dos professores</b>  | <b>Unidades de significado</b>  | <b>Categorias intermediárias emergentes</b>   |
|---|--|---|---|
| <b>Método</b>                             | P1- Sim, mas preciso investigar antes qual a dificuldade do meu aluno.                       | Modifica o método mas necessita investigar as dificuldades anteriormente                                  | <b>Investiga a dificuldade do estudante antes de modificar o método</b>               |
|   | P2 – Sim trocaria, mas dependendo da dificuldade não tenho muitos recursos.                  | Dependendo da dificuldade não possui recursos para auxiliar o estudante                                   | <b>Adotam outro método mas não possuem recursos e estratégias</b>                     |
|   | P5 – Sim, mas dependendo não tenho muitos recursos e estratégias.                            | Adota outro método, mas não possuem recursos e estratégias  |   |
|   | P3- Participei de um curso sobre método, que sugeriu diversos recursos para as dificuldades. | Curso com sugestão de atividades para estudantes com dificuldade  | <b>Realização de curso com sugestão de atividades para estudantes com dificuldade</b> |
|   | P6 – Utilizo outros recursos oral e concreto.  | Utiliza recursos oral e concreto  | <b>Utiliza outros recursos orais e concreto</b>                                       |
|   | P4 – Sim, se houver necessidade  | Quando houver necessidade   | <b>Se houver necessidade</b>  |
| <b>Resolução de problemas matemáticos</b> | P1, P2, P3, P4, P5 e P6 - Facilidade em resolver problemas matemáticos                       | Marcaram a opção que afirma que os estudantes apresentam facilidade na resolução de problemas matemáticos | <b>Estudantes apresentam facilidade na resolução de problemas matemáticos</b>         |

Fonte: Elaborado pela autora.

Ao analisar as respostas dadas pelas professoras quando questionadas a respeito se adotam diferentes métodos de ensino ao perceber dificuldades em seus estudantes, as unidades de significado percebidas durante a fragmentação dos enunciados não apresentaram muitas semelhanças, originando as seguintes categorias: Investiga a dificuldade do estudante antes de modificar o método; adotam outro método mas não possuem recursos e estratégias; realização de curso com sugestão de atividades para estudantes com dificuldades; utiliza outros recursos orais e concreto e uma professora afirma que troca o método se houver necessidade.

É possível perceber que as professoras não expressaram com clareza suas respostas de acordo com a pergunta realizada, pois o objetivo da questão é compreender como essas professoras agem pedagogicamente frente aos alunos com dificuldades de aprendizagem e qual método utilizam. No entanto, a maioria das professoras não justificaram suas respostas, apenas a professora P6 afirmou que “*utiliza outros recursos orais e concreto*”, demonstrando que há um certo desconhecimento por parte das pesquisadas quanto se discuti questões referentes ao método de ensino.

A professora P1 afirma que “*precisa investigar antes qual a dificuldade do meu aluno*” para que possa modificar seu método, surgindo a primeira categoria, **Investiga a dificuldade do estudante antes de modificar o método**. A segunda categoria emergiu pois duas professoras afirmaram em seus enunciados que modificam a metodologia caso estudantes apresentem dificuldades, porém, não sabem como proceder e quais estratégias utilizar, sendo definida a segunda categoria como **Adotam outro método mas não possuem recursos ou estratégias**, a terceira categoria **Realização de curso com sugestão de atividades para estudantes com dificuldades**, foi emergida, porém não responde a pergunta realizada, pois a professora não apresenta exemplos de quais atividades podem ser aplicadas em sala de aula. Por fim, a quarta categoria emergiu pelo fato de uma das professoras afirmar que utiliza diferentes recursos para essas dificuldades, definindo a última categoria **Utiliza outros recursos orais e concreto** e apenas uma professora citou que adotaria outra metodologia somente se houvesse necessidade, mas não esclareceu de que forma. Portanto, para esse aspecto foi considerado quatro principais categorias intermediárias emergentes.

O método pelo qual a professora irá optar ao perceber um estudante com dificuldade é importante porque definirá a qualidade do ensino, no entanto, as professoras pesquisadas por não justificarem suas respostas, demonstram que não possuem conhecimento acerca do método que utilizam em sala de aula. Ficou evidente na maioria das respostas dadas a essa questão, que as professoras procuram estar atentas às dificuldades dos estudantes, porém não

sabem como proceder quando um estudante apresenta dificuldades na Matemática. A categoria, **Investigar a dificuldade do estudante antes de modificar o método** é relevante, pois, conforme foi mencionado anteriormente, os termos e definições acerca dos transtornos de aprendizagem, em particular, da discalculia, são inúmeros e para que o professor execute ações que possam auxiliar seus estudantes necessitam de subsídios teóricos.

A segunda categoria, **Adotam outro método, mas não sabem como proceder**, demonstra que alguns professores ainda não estão preparados para a diversidade de transtornos e dificuldades que atualmente podem ser encontradas nos estudantes. Conforme Geary (2007 apud FERREIRA; HAASE, 2010), mesmo que os transtornos da leitura, escrita e Matemática sejam semelhantes quanto a sua prevalência, há uma discrepância em relação ao número de pesquisas desenvolvidas em relação à Matemática, pois existe atualmente um número maior de estudos na área da linguagem do que na área da Matemática. Essa afirmação pode justificar a dificuldade das professoras pesquisadas em lidar com esses estudantes que apresentam dificuldades em sala de aula específicas da Matemática, primeiro pelo fato da escassa literatura sobre o assunto e segundo, pela falta de informação e recursos de como lidar com esses estudantes.

Para que ocorra o sucesso na aprendizagem de qualquer estudante esteja ele com dificuldade ou transtorno, um conjunto de ações deve ser estabelecido, desde um currículo escolar adequado às necessidades do estudante, a uma metodologia que alcance as individualidades da turma e a forma como esses estudantes serão avaliados (FERREIRA; HAASE, 2010). A partir disso, o professor em sala de aula deverá observar atentamente se essas dificuldades se repetem, pois existem equívocos e diferenças entre dificuldade e transtorno.

Segundo Relvas (2011, p. 58), “[...] dificuldade de aprendizagem é definida como resultado de algumas falhas intrínsecas ou extrínsecas do processo de aprendizagem”, que podem estar relacionadas com a escola tanto no que diz respeito às condições físicas do espaço e à metodologia utilizada pelo professor, como estar relacionados à família, aos seus hábitos e atitudes. Diferente do transtorno de aprendizagem, que conforme consta no documento CID-10 (1993, p.236),

são 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.

Considerando que o professor necessita rever suas estratégias e método de ensino quando percebe que existem estudantes em sua sala de aula que possuem dificuldades ou algum transtorno de aprendizagem, é importante que o mesmo realize diferentes atividades relacionadas ao cotidiano desses estudantes, de modo que os conceitos estudados possam fazer sentido. O professor frente à diversidade encontrada em classe necessita buscar estratégias, recursos e metodologias que visem minimizar essas dificuldades apresentadas pelos estudantes, proporcionando aos mesmos diferentes recursos e alternativas para desenvolver as habilidades Matemáticas, essas estratégias e ações não foram percebidas nas respostas das professoras, dessa forma, é possível compreender o porquê de um número relevante de estudantes que apresentam dificuldades específicas na Matemática. A falta de conhecimento e ações pedagógicas por parte do professor pode contribuir para o campo das dificuldades de aprendizagem.

Em relação ao segundo aspecto investigado, referente ao desempenho dos estudantes ao resolver situações problemas, as professoras tinham de optar pelas seguintes respostas: facilidade em resolver problemas matemáticos, muita facilidade, dificuldade ou muita dificuldade. Todas as professoras responderam a mesma alternativa da qual originou-se a categoria **Facilidade em resolver problemas matemáticos** formando então uma única categoria para o aspecto investigado. Em particular, essa questão envolveu qualquer tipo de situação problema, seja ela desenvolvida oralmente, em atividades escritas ou apresentadas no livro didático utilizado pelas professoras.

Para tanto, a resolução de problema vai além de compreender conceitos, “[...] toda vez que a turma resolve um problema e os alunos desenvolvem sua compreensão, a autoconfiança e autoestima são ampliadas e fortalecidas” (WALLE, 2009, p.59). Isso é importante para aqueles que apresentam dificuldades na aprendizagem, pois em muitos casos a dificuldade pode ser passageira, diferente do transtorno da discalculia.

Para os estudantes que apresentam ou não, dificuldades na Matemática, a resolução de problemas pode ser uma alternativa adequada para desenvolver o raciocínio lógico e conteúdos matemáticos. A situação problema pode ser apresentada de diferentes maneiras, entre elas, conforme Smole e Diniz (2001), por meio de atividades planejadas, jogos, busca e seleção de informações, problemas com maior dificuldade, outros de fácil solução, desde que permitam o processo investigativo por parte do estudante.

Além disso, as autoras destacam a importância de questionar e comparar os resultados ao final das atividades, pois os estudantes podem apresentar diferentes resoluções para uma mesma solução e desenvolver diferentes conceitos em uma mesma situação,

promovendo entre os estudantes o senso crítico e a criatividade por meio da resolução de problemas.

Assim, ao verificar a percepção das professoras colaboradoras desse estudo acerca das dificuldades de aprendizagem relacionadas à Matemática, novamente foi possível perceber que apresentam um conhecimento superficial acerca desses assuntos. Conforme as afirmações das professoras pesquisadas, ao perceber um estudante com dificuldade de aprendizagem elas procuram outros recursos, mas não sabem como utilizá-los adequadamente. Ademais, demonstraram em suas respostas não conhecimento de outros métodos e estratégias para auxiliar estudantes com dificuldades, pois quando são solicitadas a justificarem suas respostas, nenhuma registra ações que possam ser executadas em sala de aula.

Isso pode ser consequência, do que as professoras relataram quanto aos cursos que fizeram, onde os mesmos discutem as dificuldades da Matemática de forma superficial, com pouco aprofundamento teórico. Além disso, a escassa literatura sobre os transtornos na Matemática pode criar condições para que o professor não compreenda o que é discalculia e frente à grande diversidade de comportamentos encontrados em uma mesma sala de aula sintam-se incapazes de auxiliar adequadamente os estudantes.

Quanto ao último aspecto investigado em relação à resolução de problemas, apesar de observar que os estudantes pesquisados não tiveram muito contato com atividades que envolvem a resolução de problemas, as professoras afirmaram em suas respostas que seus estudantes não apresentam, até o momento, dificuldade em resolver situações problema. Porém, ressalta-se que para o primeiro ano a resolução de problemas pode ir além de situações que envolvem somente brincadeiras, é possível explorar o raciocínio lógico, a interpretação e o desenvolvimento de conceitos matemáticos.

#### 4.4 ACERCA DA DISCALCULIA

Ao se tratar do transtorno da discalculia, foram propostas três perguntas para as professoras pesquisadas: “O que você entende por discalculia?”; “Você já estudou ou ouviu falar sobre discalculia? Em que momento?”; “Você consegue perceber quando o estudante apresenta indícios da discalculia? Se sim, como você procede?”.

A partir da fragmentação dos enunciados apresentados como resposta pelas unidades de significados foram eleitas criando condições de emergência para determinadas categorias, que podem ser facilmente visualizadas no Quadro 7.

Quadro 7: Percepções acerca da discalculia

| Aspectos investigados            | Enunciados dos professores   | Unidades de significado  | Categorias intermediárias emergentes   |
|----------------------------------|--|--|--|
| <b>Definição</b>                 | P1- Não entendo, na verdade nunca ouvi falar. Vou pesquisar.   | Não tem conhecimento do significado  | <b>Não tem conhecimento</b>  |
|                                  | P2- É uma dificuldade de aprendizagem relacionada à matemática   | Dificuldade de aprendizagem relacionada à Matemática                               | <b>Dificuldade de aprendizagem na Matemática</b>                                       |
|                                  | P6- É uma dificuldade de aprendizagem relacionada à matemática   | Dificuldade de aprendizagem relacionada à Matemática                               |  |
|                                  | P4 -Entendo por discalculia a incapacidade do aluno em somar ou subtrair.  | Incapacidade em somar e subtrair   | <b>Incapacidade em somar e subtrair</b>  |
|                                  | P4- Entendo também que o aluno não fez a construção do número.   | Não construiu o número   | <b>A não construção do número</b>  |
|                                  | P3- Dificuldade para compreender uma sequência numérica, relacionar uma determinada quantidade ao número que representa e de resolver cálculos.  | Dificuldade em atividades de sequenciação, reconhecimento de algarismos e cálculos | <b>Dificuldade em atividades de sequencia, reconhecimento de algarismos e cálculos</b> |
|                                  | P5 - Má formação neurológica.  | Má formação neurológica por parte do estudante                                     | <b>Má formação neurológica</b>   |
|                                  | P5- Dificuldades em aprender tudo que está relacionado a números: operações matemáticas, abstrair conceitos e aplicar a matemática no dia-a-dia. | Dificuldades em aprender o que está relacionado com os números                     | <b>Dificuldade em aprender tudo que está relacionado aos números</b>                   |
| <b>Estudou sobre discalculia</b> | P1- Nunca estudei este assunto   | Não estudou  | <b>Não estudou sobre o assunto</b>   |
|                                  | P4- Sim, estudei na faculdade.   | Estudou na graduação   | <b>Em cursos de graduação</b>  |
|                                  | P5- Sim, na minha faculdade de pedagogia   | Estudou na graduação   |  |
|                                  | P6 - Na faculdade  | Estudou na graduação   |  |

|   |  |  |   |
|---|--|--|---|
|   | P2- Na faculdade, mas não de forma aprofundada   | Estudou na graduação de forma superficial  | <b>Cursos de graduação sem aprofundamento teórico</b>                                 |
|   | P5- E na minha pós-graduação (psicopedagogia).   | Estudou em Pós graduação   | <b>Estudou em cursos de Pós graduação</b>   |
|   | P3- Sim, quando realizei o curso de Pós graduação em Psicopedagogia, mas de forma muito superficial.   | Pós graduação de forma superficial   | <b>Cursos de pós-graduação sem aprofundamento teórico</b>                             |
|   | P6-Curso de pós graduação, mas superficial   | Pós graduação de forma superficial   |   |
| <b>Como proceder ao verificar indícios da discalculia</b> | P1- Apresento novas possibilidades, mas não específico da discalculia.   | Apresenta estratégias que não são específicas da discalculia   | <b>Busca novas estratégias mas não específica da discalculia</b>                      |
|   | P3- Não consigo identificar.   | Não consegue identificar um aluno com características da discalculia   | <b>Não consegue identificar um estudante com características da discalculia</b>       |
|   | P4- Procuo fazer junto ao aluno um diagnóstico e, caso apresente algum indício, procuro trabalhar a construção do número.  | Faz um diagnóstico e caso o estudante apresente característica, reforça a construção do número                                 | <b>Reforça a construção do número</b>   |
|   | P2- Nunca tive a vivência com um aluno portador de discalculia, mas acredito que a forma de intervenção é semelhante as demais dificuldades de aprendizagem que um aluno pode apresentar ao longo de sua trajetória de aprendizagem.       | Acredita que a intervenção ás dificuldades da discalculia deve ser semelhante as demais dificuldades relacionadas á Matemática | <b>Utiliza a mesma intervenção para qualquer dificuldade que envolve a Matemática</b> |
|   | P2- O professor enquanto observador deve estar atento para poder orientar a criança com ajuda especializada, como um psicopedagogo, assim que surgirem as primeiras suspeitas a fim de não comprometer o desenvolvimento escolar da mesma. | Ao apresentar dificuldades o professor deve orientar o estudante a buscar ajuda especializada                                  | <b>Encaminha para profissionais especializados</b>                                    |

|  |  |  |  |
|--|--|--|--|
|  | P5 - Quando possível, encaminhar para uma avaliação com profissional médico e solicitar acompanhamento psicopedagógico aos alunos. | O professor encaminha para uma avaliação profissional e acompanhamento psicopedagógico |  |
|  | P6 - Encaminhamento para uma avaliação com profissional médico ou psicopedagógico  | Encaminha para profissionais especializados  |  |
|  | P5- Procuro auxiliar e mediar todos os alunos na aprendizagem.   | Auxilia todos os alunos  | <b>Auxilia todos estudantes durante a aprendizagem</b> |

Fonte: Elaborado pela autora.

Por meio dessas questões foram selecionados três aspectos a serem investigados: a definição de discalculia; estudos sobre discalculia; como proceder ao perceber indícios da discalculia.

Referente ao aspecto definição, surgiram seis categorias emergentes e somente uma professora registrou que não tem conhecimento pelo assunto. Quanto ao aspecto referente a estudos sobre discalculia, surgiram cinco categorias que demonstram que esses estudos aconteceram somente em graduação e pós graduação, destacando que alguns apresentaram conhecimento superficial, sem aprofundamento teórico. Por fim, investigou-se como as professoras procedem ao perceber indícios da discalculia em estudantes que apresentam dificuldades na Matemática. Somente uma professora registrou que não consegue identificar estudantes com discalculia pois não tem conhecimento do assunto, as demais registraram diferentes ações ao perceber um estudante com discalculia, resultando em seis categorias quanto a esse aspecto.

Referente a definição da discalculia, surgiram as seguintes categorias intermediárias emergentes: **Dificuldade de aprendizagem na Matemática; Incapacidade em somar e subtrair; A não construção do número; Dificuldade em atividades de sequência, reconhecimento dos algorismos e cálculos; Má formação neurológica; Dificuldade em aprender tudo que está relacionado á Matemática.** Somente uma professora afirmou que não tem conhecimento sobre o assunto.

Quanto à definição de discalculia, as professoras pesquisadas citaram definições pertinentes ao transtorno. A discalculia, como mencionado anteriormente, não pode ser considerada apenas como uma dificuldade com os números ou cálculos, é algo amplo que envolve a compreensão, a linguagem, a escrita e o raciocínio lógico. Tal visão verifica-se nas seguintes respostas dadas pelas professoras, a P3 afirma que discalculia é a *“dificuldade para compreender uma sequência numérica, relacionar uma determinada quantidade ao número que representa e de resolver cálculos”*, já a P5 acredita que é *“dificuldade em aprender tudo que está relacionado a números: operações matemáticas, abstrair conceitos e aplicar a matemática no dia-a-dia”*.

Essas afirmações estão de acordo com Haskell, do qual afirma que (2000 apud SANTOS et al., 2009, p.40) “[...] a discalculia é uma desordem cognitiva de origem genética que afeta a aquisição de habilidades aritméticas simples em crianças de inteligência normal”, estando relacionada à compreensão de fatos numéricos, contagem, leitura, manipulação dos símbolos e cálculos com as quatro operações, ou seja, é um conjunto de conceitos que envolvem várias habilidades Matemática.

A maioria das categorias emergidas está relacionada às dificuldades que as professoras acreditam que os estudantes possam apresentar, porém uma das professoras afirma que “*entende também que o aluno não fez a construção do número*”. Esse conceito está inserido dentro das dificuldades de um discálculo, mas a construção do número é um dos conceitos que esse estudante pode apresentar, por isso vale ressaltar, que o professor dos anos iniciais possui um papel fundamental ao observar um estudante com dificuldade pois ele pode estar demonstrando um indício da discalculia.

Diferentes definições para discalculia são registradas por diversos pesquisadores, porém todas com semelhanças. Do mesmo modo, as respostas das professoras convergem quando afirmam que a discalculia vai desde uma dificuldade para compreender uma sequência numérica, relacionar uma determinada quantidade ao número que representa e resolver cálculos até uma má formação neurológica, provocando dificuldades em aprender tudo que está relacionado a números, operações matemáticas, abstrair conceitos e aplicar a Matemática no dia-a-dia.

É possível afirmar que as professoras percebem corretamente, contudo de modo restrito esse transtorno, pois ele não está centrado somente no cálculo como algumas literaturas escrevem. O CID-10 (1993) que caracteriza como Discalculia do Desenvolvimento afirma que é um distúrbio cognitivo que afeta a aquisição das habilidades Matemáticas, ou seja, as diversas habilidades que a Matemática envolve, não se restringindo ao cálculo.

No entanto, houve alguns registros como das professoras P3 e P4, que destacaram que a discalculia é uma “dificuldade em somar e subtrair e na construção do número”, “dificuldade para compreender uma sequência numérica, relacionar uma determinada quantidade ao número que representa e de resolver cálculos”, que, embora parcialmente corretas, as dificuldades que um discálculo pode apresentar não se resume somente a essas. A discalculia vai além da dificuldade em resolver cálculos e construir o número. Portanto, algumas professoras ao se deterem a essas definições podem apresentar dificuldade no reconhecimento de um estudante com discalculia em sala de aula.

Quanto ao aspecto estudos relacionados à discalculia, as professoras afirmaram que já estudaram o transtorno, ou durante o curso de graduação ou o curso de pós graduação, porém sem receber subsídios teóricos aprofundados. Apenas uma professora registrou que nunca estudou sobre esse assunto, desse modo as categorias emergidas para esse aspecto foram: **Em cursos de graduação; Cursos de graduação sem aprofundamento teórico; Cursos de pós graduação; Cursos de pós graduação sem aprofundamento teórico.**

Por meio do segundo aspecto investigado, verifica-se que a discalculia é pouco discutida em cursos de graduação e pós graduação, isso justificaria a dificuldade apresentada pela maioria das professoras em sua prática quando se referem ao modo como irão lidar com possíveis discálculos e auxiliar estudantes com dificuldades. Currículos de cursos de Pedagogia apresentam disciplinas que envolvem conceitos matemáticos, porém nem sempre é abordada a questão acerca das dificuldades específicas que um estudante com transtorno da discalculia pode apresentar. O mesmo acontece com alguns cursos de pós graduação, no entanto, conforme afirmações das professoras pesquisadas, nesses cursos são apresentados os transtornos e as dificuldades que estudantes podem apresentar, porém de forma superficial, sem aprofundamento teórico.

Isso evidencia, que alguns cursos de graduação em particular, de Matemática e Pedagogia, que estão relacionados a essa pesquisa, não possuem em seus currículos disciplinas que abordem os transtornos de aprendizagem em Matemática. Isso dificulta o reconhecimento do transtorno e das estratégias a serem executadas pelas professoras, principalmente dos anos iniciais, quando crianças já apresentam dificuldades específicas, em particular, na Matemática. Em pesquisa realizada por Curi (2005 apud NACARATO et. al 2011, p.22) “[...] 90% dos cursos de pedagogia priorizam as questões metodológicas como essenciais à formação desse profissional, porém as disciplinas que abordam tais questões têm carga horária bastante reduzida”. Dessa forma, ao analisar as respostas das professoras pesquisadas entende-se porque a falta de conhecimento quando se trata das dificuldades de aprendizagem.

Cursos de Pós graduação, tem por objetivo aprofundarem determinados assuntos, a especialização em Psicopedagogia é a mais comum entre os cursos de pós graduação na Educação quando se busca estudar as dificuldades dos estudantes. Três das professoras pesquisadas afirmaram que estudaram em cursos de pós graduação, porém é possível perceber que seus conhecimentos são superficiais, pois ao responderem as questões acerca dos aspectos investigados não apresentam domínio do assunto.

Dessa forma, também é possível perceber que as professoras colaboradoras da pesquisa não buscaram demais cursos e palestras do qual estudam as dificuldades específicas da Matemática, permanecendo apenas com os conhecimentos da graduação e pós graduação, no entanto, é notável que esses conhecimentos não estão sendo suficientes para auxiliar a prática do professor em sala de aula em relação as dificuldades de aprendizagem, em particular, na Matemática.

O terceiro e último aspecto investigado foi em relação a como proceder ao perceber indícios de estudantes com discalculia em sala de aula. Ao unitarizar as respostas dadas pelas professoras que percebem o transtorno ao modo que procedem frente a isso as seguintes categorias foram emergidas: **Busca novas estratégias mas não específica da discalculia; Reforça a construção do número; Utiliza a mesma intervenção para qualquer dificuldade que envolve a Matemática; Encaminha para profissionais especializados; Auxilia todos estudantes durante a aprendizagem.**

Apesar de no terceiro aspecto investigado as professoras sugerirem utilizar diferentes estratégias, as mesmas já haviam respondido que ao encontrar um estudante com dificuldades específicas, não sabem como proceder, ou seja, essas professoras acreditam na necessidade de diferentes estratégias, porém não sabem como colocá-las em prática.

A pouca ênfase dada ao estudo do transtorno de discalculia pode ser efeito do pequeno número de estudantes que apresentam o transtorno. De acordo com pesquisas desenvolvidas por Shalev e Gross Tsur (2001) o transtorno da discalculia afeta 5% da população escolar, um número menor que a dislexia a qual é mais conhecida pelos professores. Além disso, cerca de 25% desses casos, a discalculia é apresentada em comorbidade com outros transtornos, principalmente com o transtorno de Déficit de atenção (ou/e) Hiperatividade (VON ASTER; SHALEV, 2007 apud SANTOS et al., 2009), dificultando assim, a identificação de estudantes discálculos.

No entanto, conforme enunciados das professoras há equívocos nas ações que exerceriam diante de um estudante com discalculia, exemplo disso é a resposta dada pela professora P4 ao afirmar que procura *“fazer junto ao aluno um diagnóstico e, caso apresente algum indício, procuro trabalhar a construção do número”*. O professor nesse caso, não dispõe de instrumentos e conhecimentos para que possa realizar um diagnóstico em seus estudantes, pois para diagnosticar um transtorno de aprendizagem é necessário um conjunto de profissionais especializados em diferentes áreas.

Além disso, nesse enunciado a professora reforça a construção do número como forma de auxiliar um estudante que apresenta discalculia. Contudo, um discálculo pode apresentar diversas dificuldades na Matemática, não somente no aspecto da construção do número. Isso demonstra que algumas professoras não saberiam como auxiliar de forma pedagógica caso tivessem um estudante com discalculia.

Novamente os enunciados das professoras emergiram categorias que não explicam como elas procedem ao perceber um estudante com discalculia, suas estratégias não demonstram auxiliar um estudante que apresenta dificuldade específica da Matemática, um

exemplo disso, é o enunciado da professora P2 ao afirmar que “*acredita que a forma de intervenção é semelhante as demais dificuldades de aprendizagem que um aluno pode apresentar ao longo de sua trajetória de aprendizagem*”, no entanto, um estudante com discalculia possui dificuldades mais específicas e interruptas em seu processo de aprendizagem, se o professor não tiver um olhar mais detalhado e auxiliar de forma adequada suas dificuldades, seu processo de aprendizagem poderá não ser desenvolvido plenamente, diferente de um estudante que apresenta uma dificuldade em determinado conteúdo, sendo uma dificuldade momentânea.

Outra categoria que emergiu no terceiro aspecto foi a procura de profissionais especializados. No caso desse transtorno e de outros é importante que haja um grupo de profissionais para que seja possível avaliar esse estudante. O professor e a família poderão ser os primeiros a perceberem as dificuldades desse sujeito, no entanto, o fato de um estudante apresentar dificuldades já no primeiro ano, não significa que ele seja discálcico, é necessário verificar se essas dificuldades vão permanecer no decorrer dos anos seguintes (RELVAS, 2011).

Conforme Paiva e Azevedo (2009), o professor pode ser o primeiro a detectar a falta das habilidades matemáticas no seu estudante. Contudo, necessita encaminhar esse estudante a profissionais específicos, como neurologistas e psicopedagogas, para que emitam um diagnóstico mais preciso, porém conforme os autores isso em muitos casos acontece ao final dos anos iniciais, quando o estudante acumula diversas dificuldades em Matemática, prejudicando seu aprendizado ao longo desses anos.

Dessa forma, ao analisar as respostas das professoras acerca da discalculia, foi possível verificar que apesar das dificuldades que as mesmas relatam encontrar em sala de aula, demonstram ter um conhecimento superficial sobre o transtorno da discalculia, com exceção de uma professora que afirmou nunca ter lido ou estudado sobre o assunto. Como foi verificado, a discalculia não é discutida com aprofundamento nas graduações e pós graduações, então recomenda-se que o professor busque informações, estudos e pesquisas que tratam dos transtornos de aprendizagem, para que possa auxiliar adequadamente os estudantes que apresentam essas características.

Contudo, não basta apenas verificar e diagnosticar esse transtorno e sim, após o diagnóstico de um especialista, traçar ações de intervenção conhecendo procedimentos e instrumentos pedagógicos que busquem auxiliar o processo de aprendizagem do estudante que apresenta dificuldades na Matemática. Em particular, nesse grupo de professoras pesquisadas isso se torna fundamental, pois, como verificado durante a análise, seus conhecimentos acerca

de conceitos e transtornos são superficiais impossibilitando o auxílio adequado aos estudantes que podem apresentar o transtorno da discalculia.

Portanto, esse capítulo destaca que para poder auxiliar estudantes com dificuldades de aprendizagem específicos da Matemática, o professor necessita ter um conhecimento acerca desse transtorno, buscando estudar as dificuldades que podem encontrar em sala de aula, para além da graduação e pós graduação. Além disso, os professores em especial dos anos iniciais, precisam ter o domínio do conhecimento matemático inicial, ou seja, conhecimentos que crianças da Educação Infantil e 1º ano devem desenvolver para que possam construir conceitos mais complexos sem se depararem com determinadas dificuldades.

## 5 O TESTE PILOTO DE MATEMÁTICA

Para que se possa verificar o desempenho dos estudantes participantes da pesquisa, foi necessário criar estratégias e recursos que possibilitem identificar as dificuldades desses estudantes acerca das categorias da discalculia. Para isso, foi elaborado um Teste piloto de Matemática, aplicado no início do ano de 2014, quando os estudantes já estavam no 2º ano do Ensino Fundamental.

Neste capítulo, busca-se apresentar de modo detalhado o que está sendo considerado como habilidade de uma ou de outra categoria de discalculia conforme o referencial teórico adotado e quais as atividades previstas para avaliá-las. O teste foi elaborado pela pesquisadora e sua orientadora Dra. Isabel Cristina Machado de Lara, partindo da compreensão da etimologia dos termos envolvidos na definição do transtorno de discalculia e suas subcategorias, em particular, utilizadas por Kocs.

Para elaboração do teste foram previstas no mínimo três atividades que avaliassem as habilidades presentes em cada categoria. Uma mesma atividade pode abranger habilidades de diferentes categorias. Para não tornar a leitura cansativa, optou-se por apresentar cada atividade apenas em sua primeira menção.

### 5.1 DISCALCULIA PRACTOGNÓSTICA

Segundo Kosc (1974 apud GARCIA, 1998, p.227) discalculia practognóstica diz respeito às “dificuldades para enumerar, comparar, manipular objetos reais ou em imagens”. Essa categoria está relacionada ao entendimento, enumeração e comparação de grandezas, sejam elas objetos concretos ou imagens desses objetos. Como exemplo de objeto concreto é possível citar os Blocos Lógicos, Material Base Dez, entre outros.

Enumerar, conforme o dicionário da Língua Portuguesa, significa “[...] fazer enumeração de coisas, uma por uma, contar ou especificar”. Seguindo nesse sentido, numerar é o mesmo que “indicar por números, contar, calcular, enumerar” (FERREIRA, 2012, p.768). Essa categoria poderá indicar que o estudante discálcico apresenta uma inabilidade em lidar com situações matemáticas que envolvem o raciocínio lógico, quanto à enumeração, comparação e manipulação de objetos reais ou imagens.

Como esse teste pretende avaliar crianças que terminaram o primeiro ano e estão iniciando o segundo ano do Ensino Fundamental, trata-se de crianças que possuem mais de 6

anos. Nesse período as crianças estão, normalmente, em processo de conservação do número. Conforme Kamii (2012, p. 14) “[...] quando as crianças ainda não construíram o início da estrutura mental do número, elas usam o que lhes parece ser o melhor critério, ou seja, neste caso, os limites espaciais dos conjuntos”.

Desse modo, em algumas das atividades nas quais se busca identificar o desenvolvimento das habilidades matemáticas associadas à discalculia practognóstica, as quantidades são apresentadas em forma de conjuntos. Além disso, Kamii e Housman (2002) afirmam que: “Para quantificar um conjunto de objetos numericamente, a criança deve colocá-los, em uma relação de inclusão hierárquica.” (p. 23). A relação hierárquica diz respeito à capacidade da criança de incluir mentalmente o “um” no “dois”, o “dois” no “três” e assim sucessivamente.

Ainda em relação à contagem, ou enumeração, Nunes e Bryant (1997) apresentam resultados dos estudos de Gelman e Gallistel sobre os princípios que a criança deve respeitar quando conta. São três: o princípio da correspondência termo-a-termo, contar todos os objetos e apenas uma vez; a ordem constante, produzir nomes de números sempre na mesma ordem; decidir corretamente pelo número total de objetos contados, esse deve ser o último número falado (NUNES; BRYANT, 1997).

Diante disso, para verificar se o aluno é capaz de enumerar apresenta-se a questão 1 do teste:

1. ESCREVA A QUANTIDADE DE OBJETOS QUE CADA CONJUNTO POSSUI.

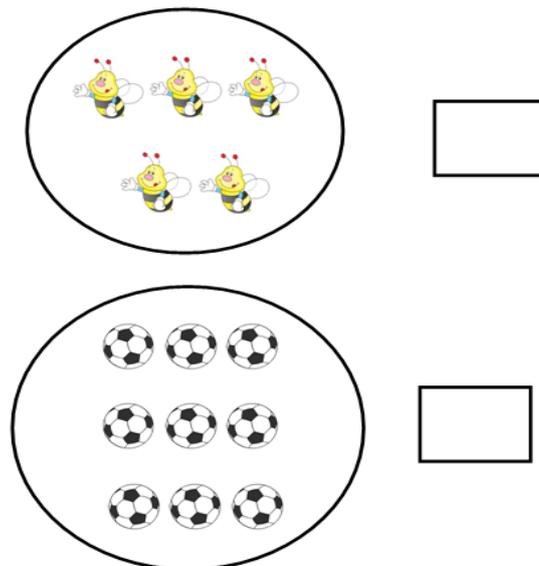


Figura 5 – Questão 1 do Teste piloto

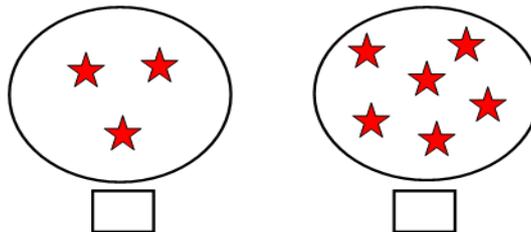
O termo comparar, conforme Ferreira (2012, p.507), significa “[...] estabelecer confronto entre pessoas, ou coisas, tecer comparações, examinar simultaneamente, a fim de conhecer as semelhanças, as diferenças ou as relações”. A tarefa de comparar dois conjuntos pode requerer de uma criança estratégias que envolvam a contagem ou não. Conforme Nunes e Bryant (1997):

Se os conjuntos são arranjados em filas com os elementos em correspondência termo-a-termo, as crianças não terão que confiar em contagem para comparar os conjuntos. Mas se eles são apresentados de forma diferentes, como em filas, mas não em correspondência ou espalhados ao redor da mesa, ou ainda dentro de uma caixa, a contagem se torna necessária. (p. 47).

De fato se os elementos estiverem alinhados, em ambos os conjuntos, é possível que a criança realize uma correspondência termo-a-termo e verifique se existe algum elemento sobrando em um dos conjuntos. Contudo, se esses elementos estiverem desordenados será necessário que a criança proceda com a enumeração, seja esta oral, com o olhar ou apontando o dedo.

Como o objetivo da questão é averiguar a capacidade de comparar por meio da enumeração, optou-se na questão 2 por apresentar os elementos não alinhados em cada conjunto.

2. MARQUE UM X NO CONJUNTO QUE POSSUI A MAIOR QUANTIDADE DE FIGURAS.



MARQUE UM X NO CONJUNTO QUE POSSUI A MENOR QUANTIDADE DE FIGURAS.

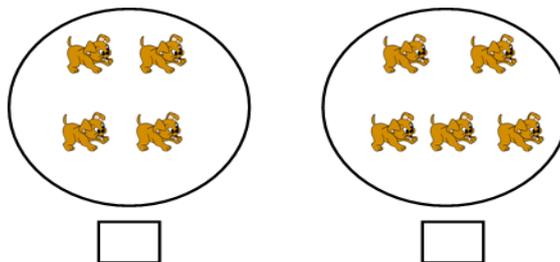


Figura 6: Questão 2 do Teste piloto

Dessa forma, as questões 1 e 2 do teste procuram avaliar as habilidades matemáticas que estão inseridas na discalculia practognóstica. A enumeração está inserida na questão 1 pois os estudantes precisam quantificar os objetos dentro de um conjunto, na questão 2 é necessário classificar grandezas entre maior e menor, pois os mesmos necessitam reconhecer conjuntos de maior e menor quantidade de objetos.

Do mesmo modo, na questão 3, que requer o uso do material concreto, nesse caso, os Blocos Lógicos, busca-se verificar a habilidade da criança de comparar o tamanho dos objetos.

### 3. ATIVIDADE COM OS BLOCOS LÓGICOS:

A pesquisadora deixará sobre a mesa todas as peças dos Blocos Lógicos para que o estudante manuseie e realizará os seguintes questionamentos:

- 1 Você conhece essas peças? Quais os seus nomes?
- 2 Separe todas as circulares.
- 3 Elas são iguais? Por quê?
- 4 Separe as circulares da cor que você mais gosta.
- 5 Quais as suas diferenças?
- 6 Separe as maiores.
- 7 Dessas quais as diferenças?
- 8 Qual a mais grossa?
- 9 Qual a mais fina?

Figura 7: Questão 3 do Teste piloto

Elegeram-se os Blocos Lógicos como o mais adequado para essa atividade, por considerar que a maioria das escolas possuem esse material em seu acervo de materiais didático pedagógicos. No entanto, o professor pode produzir o seu próprio material para proceder com a atividade.

A enumeração também pode ser feita por meio do uso de imagens, mais especificamente, por meio da numeração da ordem como os fatos ocorrem. Neste caso o estudante deverá sequenciar os fatos que lhe estão sendo apresentados, para que haja uma

compreensão do todo. De acordo com Ferreira (2012, p.1832) em seu dicionário, sequência é “[...] ato de seguir; relação de ordem”, ou seja, a questão 4 exige do pesquisado a compreensão dos fatos que estão sendo representados por imagens e em seguida consiga enumerar, fazendo uma relação de ordem para que a história tenha uma sequência correta.

4. NUMERE A SEQUÊNCIA DOS FATOS PARA ORGANIZAR A HISTÓRIA  
ABAIXO.

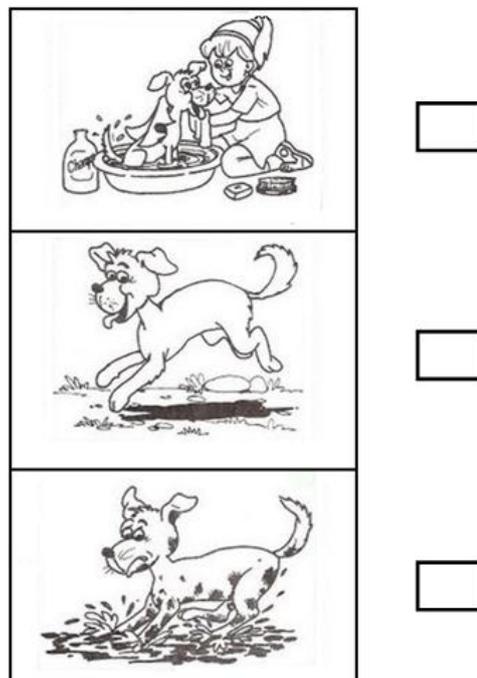


Figura 8: Questão 4 do Teste piloto

## 5.2 DISCALCULIA GRÁFICA

A Discalculia gráfica é caracterizada pelas dificuldades na escrita de símbolos matemáticos (KOSC, 1974 apud GARCIA, 1998). De acordo com o dicionário de Ferreira (2012, p.996) a palavra gráfica está relacionada a gráfico que significa “[...] respeitar a grafia que pode ser representado por desenho ou figuras geométricas”, ou seja, é o caso dos símbolos matemáticos. Nesse sentido, a discalculia gráfica tem relação com a escrita, a representação gráfica de símbolos matemáticos. Para Centurión (1994) podemos representar os números de forma gráfica ou oralmente, por meio de símbolos que podem ser representados por figuras ou palavras.

Consultando o dicionário, verifica-se que grafia é o sistema de escrita para a representação de uma língua; ação de escrever, maneira de escrever ou representar; reprodução gráfica (FERREIRA, 2012). No caso da discalculia gráfica é possível verificar as dificuldades dos pesquisados em representar de forma gráfica os símbolos matemáticos. O significado atribuído a símbolo é “[...] elemento gráfico ou objeto que representa e/ou indica de forma convencional um elemento importante para o esclarecimento ou a realização de alguma coisa; sinal, signo ou símbolos matemáticos” (FERREIRA, 2012, p.1847).

Desse modo, símbolo significa representar ou substituir outra coisa, ou seja, no caso dos símbolos matemáticos o sinal (+) é o símbolo que representa adição, (-) a subtração, (=) a igualdade. Nesse sentido, leva em consideração a escrita dos numerais também, uma vez que os algarismos também são considerados símbolos matemáticos, pois conforme o dicionário (ibid., p.1416) “[...] número é nome, símbolo ou representação de uma quantidade”.

Desse modo, a questão 1, embora avalie a habilidade de enumeração, também está associada às habilidades matemáticas que fazem parte da discalculia gráfica, no sentido que solicita a escrita dos numerais. Na questão 6 o pesquisador ou a professora irá mostrar fichas com um numeral, que serão apresentadas uma por uma, aumentando a dificuldade gradativamente, ou seja, iniciará com números de um algarismo, em seguida com dois algarismos até chegar aos números com três algarismos. Sabendo que o número é considerado um símbolo matemático, pensou-se nessa categoria em elaborar questões em que os diversos símbolos pudessem estar presentes para que o pesquisado possa demonstrar se reconhece ou não os símbolos matemáticos de uma forma geral. Contudo, nessa atividade o reconhecimento e a escrita dos números foi prioridade.

**6. ESCREVA POR EXTENSO O NÚMERO QUE VOCÊ VISUALIZOU NA FICHA.**

(Modelo ilustrativo das fichas)



Figura 9: Questão 6 do Teste piloto

Para verificar a habilidade de escrever os sinais de (+) e (-) elaborou-se a questão 7. O pesquisado ao observar o cálculo deverá além de compreender a diferença entre o sinal de (+) que representa uma adição e o de (-) que representa a subtração, deverá representar de forma escrita esses sinais.

Segundo Walle (2009, p. 145), “[...] os conceitos de mais e menos, são relações básicas que contribuem ao conceito global de número” e essas relações já são iniciadas antes mesmo da escolarização, ou seja, a criança que não possui discalculia já deverá apresentar as noções básicas de adição e subtração desde a Educação Infantil, sem mesmo a utilização formal dos sinais.

7. PREENCHA CADA ESPAÇO COM OS SINAIS DE + OU DE - PARA TORNAR O CÁLCULO CORRETO.

$$2 \quad \square \quad 4 = 6$$

$$5 \quad \square \quad 4 = 1$$

$$1 \quad \square \quad 1 = 0$$

Figura 10: Questão 7 do Teste piloto

Na questão 8, os símbolos matemáticos também estão presentes, porém os símbolos da adição e subtração aparecem explícitos nos algoritmos e o pesquisado precisa reconhecer o símbolo para identificar qual tipo de operação deverá ser feita, resolver e escrever o resultado utilizando os numerais. Se o professor preferir, o estudante poderá ter acesso a materiais concretos para auxiliá-lo nos cálculos, uma vez que com essa atividade o objetivo é verificar se ele reconhece e diferencia os sinais de (+) e (-) e representa de forma gráfica os mesmos.

As questões que envolvem o reconhecimento e a escrita dos símbolos são importantes pois, de acordo com Danyluk (1991, p. 40): “Ao ler um símbolo matemático, é preciso entender o significado atribuído a ele. O símbolo traduz uma ideia e se refere a alguma coisa...”. Contudo a autora adverte que “[...] somente usar e reconhecer sinais não

indica que a pessoa tenha compreendido ou atribuído um significado para o mesmo. Isso pode ser uma atividade mecânica se não houver compreensão.” (DANYLUK, 1991, p. 40).

Por isso, esse teste propõe quatro ou mais questões que desenvolvam as habilidades que constituem cada categoria, considerando a necessidade de avaliar o conhecimento e as dificuldades do pesquisado em diferentes situações, porém com o mesmo objetivo.

**8. REALIZE OS CÁLCULOS ABAIXO:**

$$3 + 4 = \dots\dots\dots$$

$$8 - 5 = \dots\dots\dots$$

$$12 + 7 = \dots\dots\dots$$

Figura 11: Questão 8 do Teste piloto

Muitos autores como Smole, Diniz, Cândido (2001), Dante (2009), Walle (2009), entre outros, apoiam o desenvolvimento das habilidades matemáticas por meio de situações problemas. Dentre diversas vantagens em trabalhar com situações problemas, Walle (2009), destaca que o estudante ao resolver uma situação problema está desenvolvendo sua compreensão, dando significado as suas próprias ideias.

Outra possibilidade de verificar o reconhecimento dos símbolos matemáticos pelos estudantes é solicitar que ele explicito o algoritmo utilizado na resolução de um problema. Pensando nisso a questão 9 foi criada. Nessa atividade os estudantes necessitam ler e interpretar as situações problemas, expressar de forma escrita o algoritmo por meio dos símbolos matemáticos mais adequados.

## 9. RESOLVE AS SITUAÇÕES PROBLEMA ABAIXO.

- MARINA POSSUI UMA CAIXA COM 6 BOMBONS, SEU AMIGO PEDRO LHE DEU MAIS UMA CAIXA COM 4 BOMBONS. COM QUANTOS BOMBONS MARINA FICOU?

- ANA POSSUI 9 FIGURINHAS E JOÃO POSSUI 5 FIGURINHAS. QUANTAS FIGURINHAS A MAIS ANA POSSUI?

Figura 12: Questão 9 do Teste piloto

Por fim, a questão 10 apresenta algoritmos na forma vertical, que, para efetuá-los, os estudantes precisam reconhecer os símbolos e resolver os cálculos de adição e subtração simples, tais conceitos fazem parte dos conteúdos programáticos do segundo ano do Ensino Fundamental I.

## 10. REALIZE OS CÁLCULOS ABAIXO.

|                 |                   |                 |                   |
|-----------------|-------------------|-----------------|-------------------|
| <u>9</u><br>+ 5 | 12<br><u>+ 04</u> | <u>8</u><br>- 6 | 39<br><u>- 17</u> |
|-----------------|-------------------|-----------------|-------------------|

Figura 13: Questão 10 do Teste piloto

### 5.3 DISCALCULIA VERBAL

Para Kocs (1974 apud GARCIA, 1998, p.227) “[...] discalculia verbal são dificuldades em nomear quantidades matemáticas, os números, os termos e os símbolos”.

O termo verbal segundo consta no dicionário (FERREIRA, 2012) significa expressar-se pela fala, oralmente. Já verbalizar (ibid., p. 2048) “[...] é tornar verbal, expor verbalmente alguma coisa”. Conforme as dificuldades citadas por essa categoria da discalculia, o sujeito pode apresentar dificuldades em lidar com as informações lógico-matemáticas em caráter especificamente verbal em relação à contagem de números, símbolos, entre outros. Nesse sentido, a discalculia verbal está associada especificamente à fala, ou seja, às dificuldades em nomear verbalmente os números, os termos e demais símbolos quando são apresentados ou vistos em uma questão.

Segundo Nacarato (2011, p.70) a linguagem oral partindo da perspectiva vigotskiana, “[...] tanto expressa o pensamento da criança como age como organizadora desse pensamento”. Nesse sentido, as atividades que contemplam a oralidade expressam a necessidade de organização anterior do pensamento do estudante para em seguida verbalizar, algo que um possível discálcuro poderá apresentar dificuldades, principalmente quando se trata da organização do pensamento.

Para verificar as habilidades quanto à oralidade, foram elaboradas atividades em que os estudantes pudessem observar os números e em seguida nomeá-los oralmente. As atividades do teste que envolvem a discalculia verbal são as questões 3, 4 e 6, já apresentadas anteriormente.

As questões 3 e 6 envolvem a interação do pesquisador com o pesquisado, nas quais perguntas são realizadas pelo pesquisador e o estudante precisa respondê-las oralmente. Para verificar as habilidades que constituem a discalculia verbal a linguagem verbal é considerada fundamental. De acordo com Danyluk (1991, p.41), “[...] ler matemática significativamente é ter a consciência dirigida para o sentido e para o significado matemático do que está sendo lido”, por isso a importância do contato oral que o pesquisador deve manter com o pesquisado e de atividades desse tipo para que os estudantes se exponham oralmente reconhecendo ou não quantidades, termos e símbolos matemáticos.

Já na questão 4, o pesquisado poderá verbalizar espontaneamente, pois não será questionado. No entanto, também será necessário que compreenda e interprete as imagens para que possa verbalizar ou não a sequência correta dos fatos.

#### 5.4 DISCALCULIA IDEOGNÓSTICA

A discalculia ideognóstica, conforme define Kocs (1974 apud GARCIA, 1998, p.227) está relacionada às “[...] dificuldades em fazer operações mentais e na compreensão de conceitos matemáticos”. Essa categoria envolve as operações mentais de leve ou médio grau, na qual o discálculo apresenta dificuldade em organizar mentalmente qualquer tipo de adição, subtração, multiplicação ou divisão de números, ou seja, apresenta dificuldade em organizar seu pensamento e raciocínio matemático.

Conforme os PCNs, entende-se por cálculo mental “[...] quando se efetua uma operação, recorrendo-se a procedimentos confiáveis, sem os registros escritos e sem a utilização de instrumentos” (BRASIL, 1997, p.177). Nesse caso, o teste apresenta atividades que possibilitam que o pesquisado resolva operações mentais de nível fácil ao mais elevado conforme a faixa etária correspondente ao primeiro ano do Ensino Fundamental, para que se possa avaliar seu desempenho conforme as habilidades que corresponde a essa categoria da discalculia.

Ao buscar o significado de compreender no dicionário encontra-se “[...] é alcançar com a inteligência, perceber, entender” (FERREIRA, 2012, p. 511). Entende-se nesse contexto que compreender está relacionado ao fato de interpretar, no caso do teste, o pesquisado deverá interpretar situações problema que envolvem conceitos matemáticos. Desse modo, as questões 3, 4, 7 e 9 também estão associadas à discalculia ideognóstica, no sentido de identificar as relações matemáticas e realizar cálculos mentais. O conhecimento lógico matemático, conforme Kamii (2002) consiste de relações mentais, as primeiras relações construídas pelas crianças se dão entre objetos, por isso na questão 3 optou-se pela utilização dos Blocos Lógicos, pois o pesquisado terá que analisar diferenças, semelhanças e comparações e dessa forma estará estabelecendo relações mentais por meio dessa. Já a questão de número 4 foi elaborada com o objetivo de verificar a compreensão de conceitos matemáticos em relação à sequência e ordem cronológica de fatos.

Na questão 7 o pesquisado necessita compreender e identificar os sinais de (+) e (-) e realizar o cálculo mentalmente para se chegar ao objetivo proposto, caso não consiga poderá utilizar o auxílio de material concreto. Para Walle (2009, p.247) “[...] o cálculo mental é simplesmente uma estratégia inventada que seja feita mentalmente”, por isso será proposto para os pesquisados que num primeiro momento tentem resolver mentalmente, para que seja possível avaliar as habilidades dessa categoria.

Por fim, a questão 9 está relacionada diretamente com a interpretação de situações problema envolvendo a Matemática, que segundo Diniz (2001, p.95 apud KRIEGER; JOENK, 2009, p.95):

Na perspectiva metodológica da resolução de problemas e a comunicação, podemos verificar que o aluno enquanto resolve situações-problema, aprende matemática, desenvolve procedimentos e modos de pensar, desenvolve habilidades básicas como verbalizar, ler, interpretar e produzir textos em matemática e nas áreas do conhecimento nas situações propostas.

Nessa perspectiva, a questão 9 envolve diferentes habilidades presentes em várias categorias, entre elas ler, interpretar e verbalizar.

## 5.5 DISCALCULIA LÉXICA

A discalculia léxica para Kocs (1974 apud GARCIA, 1998, p.227) se caracteriza pelas “[...] dificuldades na leitura de símbolos matemáticos”.

Essa categoria da discalculia está associada a dificuldades restritas à leitura de dados e símbolos matemáticos. Segundo o dicionário de Ferreira (2012, p.1202) a palavra léxica “[...] representa um conjunto de palavras usadas em um texto, uma língua”. Considerando que a língua é “[...] conjunto das palavras e expressões faladas ou escritas, por um povo” (p.1203), a Matemática é constituída por uma linguagem própria e universal, a discalculia léxica pode ser relacionada ao reconhecimento dessa linguagem matemática composta de números e símbolos matemáticos.

Na discalculia léxica a ênfase é a leitura dos símbolos matemáticos, na qual será considerado como resultado da leitura a reprodução pelo pesquisado das imagens mostradas pelo professor, considerando que essa reprodução pode ocorrer por meio da oralidade ou da escrita. No momento em que o sujeito lê com os olhos e representa no papel de forma escrita se considera que ele leu corretamente o número.

Considerando que a leitura está associada à compreensão e reconhecimento de um símbolo, essa interpretação e compreensão leva o pesquisado a diferenciar os símbolos matemáticos dos não matemáticos. Pensando nisso, na questão 5, o pesquisado precisa diferenciar os símbolos matemáticos de outros símbolos que não fazem parte do contexto da Matemática, nesse caso, ele irá fazer uma leitura com os olhos, interpretando e diferenciando os símbolos matemáticos dos demais.

5. CIRCULE TODOS OS NUMERAIS QUE VOCÊ ENCONTRAR NO CONJUNTO ABAIXO.

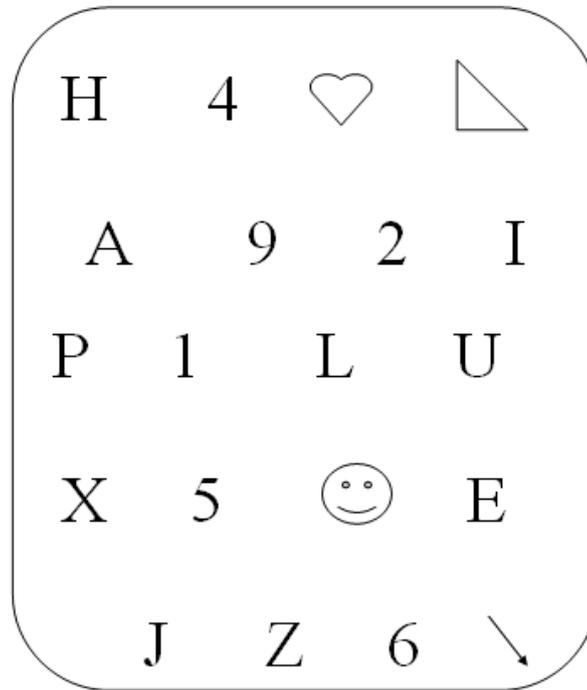


Figura 14: Questão 5 do Teste piloto

Na questão 6, o professor ou o pesquisador mostrará fichas com números, escolhidos de acordo com o nível de escolarização, o estudante necessita, além de realizar a leitura visual, expressar oralmente o número que foi apresentado e em seguida fazer o registro do mesmo, demonstrando sua habilidade de reconhecer os algarismos.

Por fim, as questões 7, 8 e 10 são representadas por meio de cálculos, que verificam as habilidades de reconhecer, identificar e interpretar os símbolos matemáticos para em seguida resolver os cálculos. Vale destacar que a leitura pode ser realizada ler oralmente ou com os olhos, não se reduzindo apenas à leitura de palavras, pois para ler é necessário compreender. Portanto, nessas questões a leitura, embora necessária, não será suficiente, pois o estudante necessita compreender o significado dos símbolos matemáticos dentro de seu contexto para que possa de fato reconhecer o seu significado (DANYLUK, 1991).

## 5.6 DISCALCULIA OPERACIONAL

A última categoria, discalculia operacional está relacionada, conforme Kocs (1974 apud GARCIA, 1998, p.227), às “[...] dificuldades na resolução de operações e cálculos numéricos”.

Diferente da discalculia ideognóstica, para qual a dificuldade está no campo simbólico, na operacional a dificuldade está em lidar com conceitos operacionais, em particular, pensar nos conceitos de adição, subtração, multiplicação ou divisão utilizados no enunciado de problemas.

O termo operacional de acordo com Ferreira (2012) é relativo á operação, condições de realizar operações, nesse caso a dificuldade em realizar operações de cálculo. Já o termo operacional está associado à operação, que no caso do Teste piloto de Matemática, são as operações de adição e subtração. Dessa forma, a discalculia operacional diz respeito à realização de cálculos e algoritmos, por isso as questões 7, 8, 9 e 10 também dão conta de verificar as habilidades que constituem a discalculia operacional.

Na questão 7, além de verificar a leitura e grafia dos símbolos matemáticos, é possível identificar se o estudante é capaz de resolver cálculos. As questões 8 e 10, no contexto a discalculia operacional, verificam especificamente a habilidade de resolver cálculos e algoritmos. Nessas questões, onde já estão explícitos os algoritmos com os símbolos, os estudantes além de reconhecer e identificar cada símbolo necessitam ter compreendido outras habilidades de cálculo, como por exemplo a estratégia para resolver o mesmo. Caso contrário de acordo com Danyluk (1991) é possível que ele efetue a adição  $6 + 4$  de modo mecânico.

Conforme a autora, para que isso não aconteça é preciso que o estudante compreenda que em uma operação existe uma transformação. Que o estado inicial é representado pelo 6 e que número 3 age sobre o estado inicial, dando origem ao estado final. Conforme Danyluk (ibid., p.41), “[...] só a partir dessa compreensão é que ocorre a compreensão e a interpretação dos símbolos” para que possa resolver os cálculos.

Ao apresentar detalhadamente todas as questões do Teste piloto de Matemática, é possível verificar que existem bases teóricas que fundamentam cada questão e que buscam associar as categorias da discalculia. Desse modo, ao aplicar o teste com os estudantes participantes da pesquisa, foi possível fazer uma análise comparativa entre os desempenhos

nas duas avaliações, Provinha Brasil e Teste piloto de Matemática, tarefa essa realizada no próximo capítulo.

## 6 ANÁLISE DO DESEMPENHO DOS ESTUDANTES NAS AVALIAÇÕES

Para verificar o desempenho dos estudantes pesquisados que fazem parte do Projeto ACERTA, foram realizados dois tipos de avaliação, a Provinha Brasil e o Teste Piloto de Matemática, ambos avaliam habilidades matemáticas. É importante, ressaltar que algumas ações foram feitas em conjunto com as demais pesquisas inseridas no Projeto ACERTA. Desse modo, algumas datas foram previstas pelo coordenador do projeto, dentre elas o momento da aplicação da Provinha Brasil.

A aplicação da Provinha Brasil foi prevista para o final de 2013, quando os estudantes estavam finalizando o 1º ano, para que se pudesse avaliar o seu desempenho já no início de sua escolarização. A partir disso, no início de 2014, foi aplicado o Teste piloto de Matemática adaptado para os mesmos estudantes, já no segundo ano, de modo a verificar se haviam dificuldades e se as mesmas permaneciam de um ano para outro.

Considerou-se nesse estudo como sendo irrelevante o momento em que os instrumentos foram aplicados, importando apenas as dificuldades que os estudantes vieram a apresentar nesses dois momentos de avaliação. Essas avaliações são instrumentos que servirão para auxiliar o professor a verificar quais dificuldades seus estudantes apresentam e mais especificamente, no caso do teste, quais habilidades dentro do transtorno da discalculia esse estudante pode estar apresentando.

Ambas avaliações são compostas por habilidades que se elencadas como necessárias podem auxiliar o professor dos anos iniciais. O Teste piloto de Matemática foi pensado a partir das dificuldades que poderão ser encontradas em um sujeito com discalculia, de acordo com as categorias criadas por Kocs (1974), e a Provinha Brasil selecionada foi a 2ª Etapa do ano de 2013.

Nesse capítulo, apresenta-se a análise do desempenho dos estudantes nas duas avaliações, verificando o índice de erros e acertos em cada questão e uma análise comparativa em relação às habilidades nas quais os estudantes apresentaram dificuldades.

### 6.1 A PROVINHA BRASIL

A Provinha Brasil foi aplicada aos 100 estudantes pesquisados que estavam no final do 1º do Ensino Fundamental I. Embora essa avaliação seja aplicada nacionalmente a partir do segundo ano, sugere-se que o professor utilize edições anteriores para avaliar o

desempenho de seus estudantes desde o primeiro ano de escolaridade para que possa ter um acompanhamento de seu rendimento escolar desde sua entrada na escola.

Os estudantes pesquisados realizaram a Provinha Brasil de Matemática conforme o guia de aplicação que a prova recomenda. A matriz de referência da Provinha Brasil de Matemática “[...] está organizada em quatro eixos: Números e operações, Geometria, Grandezas e Medidas e Tratamento da Informação” (INEP, 2013f).

Para melhor compreender os resultados dessa avaliação, segue o Quadro 8 que apresenta as habilidades que cada questão tem como objetivo avaliar, de acordo com o Guia de Aplicação disponibilizado para o professor em cada provinha (INEP, 2013f).

Quadro 8 – Habilidades aferidas na Provinha Brasil em cada questão

| <b>Número da questão</b> | <b>Habilidades aferida</b>   |
|--------------------------|--|
| 1                        | Associar a contagem de coleções de objetos à representação numérica das suas respectivas quantidades   |
| 2                        | Associar e denominar número à sua respectiva representação simbólica   |
| 3                        | Comparar quantidades pela contagem e identificar o menor número de objetos   |
| 4                        | Identificar informações apresentadas em gráficos de barras   |
| 5                        | Associar figuras geométricas planas a seus respectivos nomes.  |
| 6                        | Reconhecer as representações de figuras geométricas espaciais, associando objetos do mundo físico a representações de alguns sólidos geométricos simples |
| 7                        | Ordenar e comparar comprimentos numa situação que envolve desenhos de objetos para estabelecer comparativamente o mais comprido                          |
| 8                        | Identificar informações apresentadas em forma de tabela  |
| 9                        | Relacionar representações planas de objetos tridimensionais a figuras geométricas planas   |
| 10                       | Resolver problemas que demandam a ação de juntar   |
| 11                       | Resolver problemas que envolvam a ideia da divisão   |
| 12                       | Identificar trocas e diferentes formas de representar o mesmo valor  |
| 13                       | Compreender a organização do tempo em semana   |
| 14                       | Resolver problemas que demandam ações de comparar e completar quantidades  |
| 15                       | Resolver problemas que envolvam a ideia da multiplicação   |
| 16                       | Resolver problemas que envolvam a ideia da divisão   |

|    |   |
|----|---|
| 17 | Resolver problemas que demandam a ação de completar quantidades |
| 18 | Resolver problemas que demandam a ação de completar quantidades |
| 19 | Resolver problemas que envolvam as ideias da divisão            |
| 20 | Resolução de problemas que envolvam a ideia de dobro            |

Fonte: Elaborado a partir dos dados disponíveis no site do INEP.

A Provinha Brasil é composta por vinte questões, que procuram avaliar habilidades matemáticas que devem ser desenvolvidas no 1º e 2º ano do Ensino Fundamental. De acordo com os PCNs (1997) a Matemática no primeiro ciclo deve desenvolver habilidades como interpretar e produzir escritas numéricas, resolver situações problema, desenvolver procedimentos de cálculo mental e escrito identificando os sinais da operação, reconhecer grandezas, entre outras habilidades. Por isso, a opção de avaliar os alunos do 1º ano por meio da Provinha Brasil, adicionado a isso o fato de ser uma avaliação nacional.

Conforme o quadro das habilidades aferidas, é possível verificar que a mesma habilidade é avaliada por mais de uma atividade, oportunizando a possibilidade de confirmar se o estudante possui ou não dificuldades em resolver as questões que envolvem determinada habilidade.

A partir da correção da Provinha Brasil foi possível verificar quais as questões que os estudantes erraram evidenciando as habilidades que ainda não tinham sido desenvolvidas pelos mesmos. O Gráfico 1 apresenta de modo mais visível a quantidade de acertos e erros em cada questão da Provinha Brasil realizada pelos estudantes pesquisados, a partir do Quadro 9.

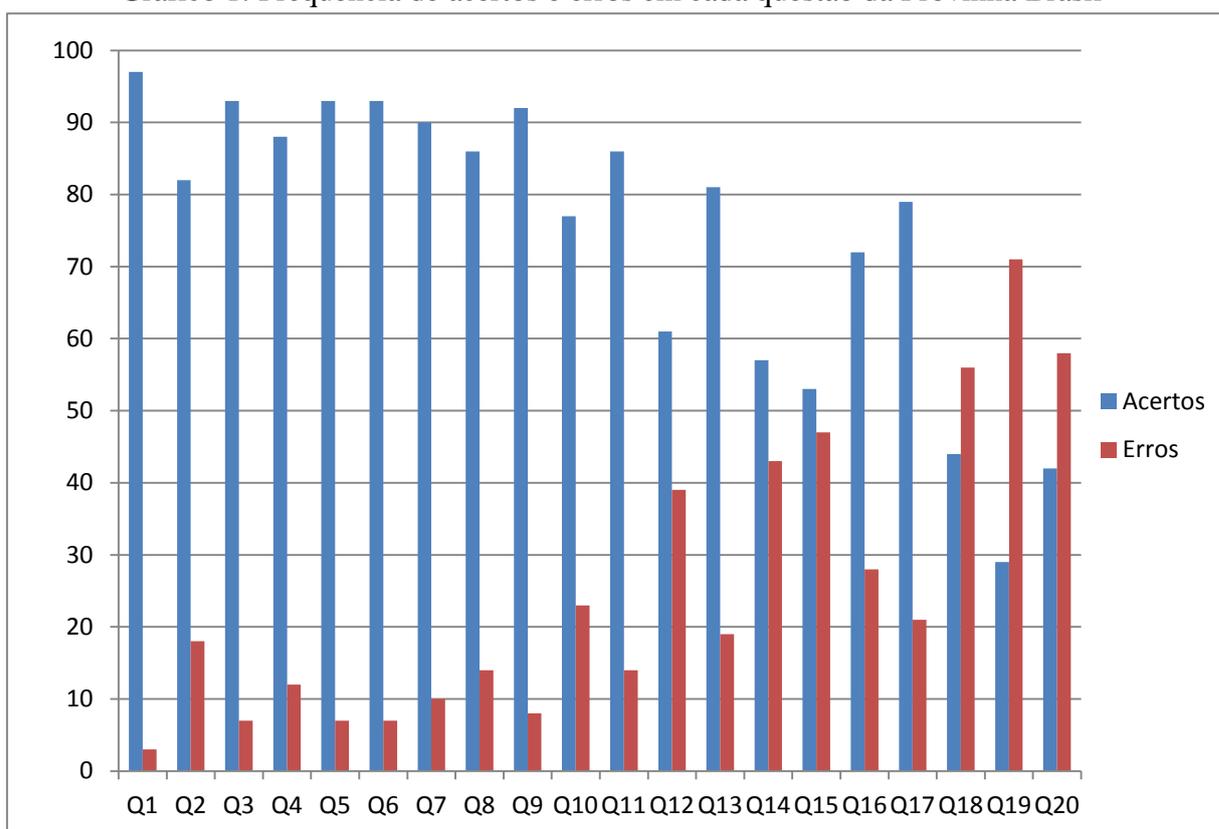
Quadro 9: Frequência de acertos e erros nas questões da Provinha Brasil

| Questões | Q1 | Q2 | Q3 | Q4 | Q5 | Q6 | Q7 | Q8 | Q9 | Q10 | Q11 |
|----------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|-----|
| Acertos  | 97 | 82 | 93 | 88 | 93 | 93 | 90 | 86 | 92 | 77  | 86  |
| Erros    | 3  | 18 | 7  | 12 | 7  | 7  | 10 | 14 | 8  | 23  | 14  |

| Questões | Q12 | Q13 | Q14 | Q15 | Q16 | Q17 | Q18 | Q19 | Q20 |
|----------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Acertos  | 61  | 81  | 57  | 53  | 72  | 79  | 44  | 29  | 42  |
| Erros    | 39  | 19  | 43  | 47  | 28  | 21  | 56  | 71  | 58  |

Elaborado: Pela autora.

Gráfico 1: Frequência de acertos e erros em cada questão da Provinha Brasil



Fonte: Elaborado pela autora.

Por meio do gráfico é possível verificar que de uma forma geral os estudantes apresentaram um desempenho positivo. Somente nas questões 18, 19 e 20, a quantidade de erros supera os acertos.

Em relação à questão 1, na qual o estudante deveria associar a contagem dos objetos à representação numérica, apenas três estudantes erraram essa questão. Esse resultado pode ter sido ocasionado pelo fato dos estudantes trabalharem com frequência em sala de aula atividades que envolvem a contagem e a escrita dos algarismos, conforme observação realizada pela pesquisadora. Ademais, essa questão envolvia quantidades pequenas, que para Kamii (2012, p.31) não representa que a criança tenha conservado o número, pois “[...] mesmo estando apta a conservar oito objetos, isso não significa que a criança possa necessariamente conservar quando se usam 30”.

Na questão 2, na qual uma quantidade é dada por extenso e solicita que o estudante represente numericamente, o número de erros aumenta para 18. Nesse caso, o estudante necessita de habilidades que envolvem além do reconhecimento dos números, a leitura de palavras. Embora ambas questões referem-se ao reconhecimento da escrita matemática as

quantidades são diferentes, necessitando que o estudante aplique habilidades diferentes para que possa realizá-las. De acordo com Panizza (2006, p.56) para que a criança desenvolva a habilidade de contar é necessário “[...] uma ordem lógica entre os elementos que garantem que não se vai contar duas vezes o mesmo elemento ou se vai deixar algum sem contar”, nesse caso não foi possível observar se cada pesquisado obteve essa ordem lógica.

No entanto, de acordo com os PCNs (1997, p.43) no primeiro ciclo já é possível “[...] construir o significado do número natural a partir de seus diferentes usos no contexto social, explorando situações problema que envolvam contagens, medidas e códigos numéricos”. Nesse contexto, pode-se afirmar então, que a maioria dos estudantes ao final do primeiro ano deveria conseguir fazer a contagem correta dos números quando a quantidade de objetos é relativamente pequena.

Vale ressaltar que a segunda questão faz menção ao uso da calculadora, prática que geralmente não é vista numa turma de primeiro ano no Ensino Fundamental. Quanto a isso, Walle afirma que (2009, p.130) “[...] a calculadora pode ser muito mais do que um dispositivo para cálculo, ela pode ser usada para desenvolver conceitos efetivamente”. Para o autor os professores devem ensinar os estudantes a usar a calculadora de modo efetivo, aprendendo desde cedo a julgar quando é mais apropriado utilizá-la. Porém, afirma que nas salas de aula esse instrumento apresenta pouco impacto, principalmente no Ensino Fundamental (WALLE, 2009). No caso dessa pesquisa, de fato, durante as observações não foi vista nenhuma atividade com o seu uso.

Já as questões 3, 4, 7 e 8, de acordo com o Guia buscavam verificar a habilidade de comparar quantidades, tamanho e grandezas avaliando a compreensão do estudante em relação às noções de maior e menor, curto e comprido com imagens e números. Contudo, cada uma delas requer habilidades diferentes.

No caso da questão 3, verifica-se o Princípio Lógico da Conservação. Para a criança ser conservadora é necessário, segundo Kamii e Housman (2002, p.18) “[...] ser capaz de deduzir por meio de raciocínio lógico, que a quantidade de uma coleção permanece a mesma quando seu arranjo espacial e sua aparência empírica são alterados”. Nessa questão ocorreu um número pequeno de erros, os sete estudantes que não acertaram essa questão podem estar em processo de conservação do número.

O tratamento da informação é o foco das questões 4 e 8, a primeira envolvendo gráfico e a segunda, tabela. A interpretação de gráficos e construção de tabelas deve ser iniciada já no primeiro ano. De acordo com os PCN's (1997), o professor precisa levar o

estudante a identificar o uso de tabelas e gráficos para facilitar a leitura e interpretação de informação, para em seguida poder expressá-las por escrito.

A respeito da questão 7, observa-se, novamente, a relação lógica de Conservação. Por tratar-se do mesmo trem nas quatro alternativas, embora a pergunta seja o mais comprido, a criança poderá se confundir, pensando que nas quatro alternativas o trem é o mesmo, sua imagem só fora espichada. Talvez se o número de vagões fosse diferente o estudante pudesse visualizar mentalmente, ou relacionar a sua realidade, pois para Kamii e Housman (2002) quando a criança faz uma relação mental entre os objetos, comparando-os, ela envolve a abstração construtiva que está inserida na conservação do número.

As questões 5, 6 e 9 avaliaram o conhecimento dos estudantes quanto às formas geométricas, nessas atividades o estudante precisava associar figuras geométricas planas e espaciais a seus respectivos nomes e associar objetos do mundo físico a representações de alguns sólidos geométricos simples. Embora cada questão apresente situações diferentes, o desempenho dos estudantes foi semelhante, e a média aproximada de erros foi de 7 a 8 estudantes.

Em relação à questão 5, vale ressaltar que foi apresentado o contorno de um círculo, portanto, uma circunferência, opção que não consta entre as alternativas. No entanto, essa diferenciação não é feita no primeiro ciclo, portanto isso não dificultaria a questão. Na questão 6 é feita uma contextualização da Geometria Espacial no cotidiano do estudante. Para Walle (2009, p.439) “[...] o raciocínio espacial está relacionado ao modo como os estudantes pensam e raciocinam sobre formas e espaços”. Desse modo, o pequeno índice de erros pode ser justificado pois o círculo do qual a Provinha afirma ser a resposta correta para questão, é semelhante a diversos objetos do qual as crianças estão acostumadas a brincar e manusear em brincadeiras diariamente.

A questão 9 trata da Geometria projetiva, necessitando que o estudante perceba um sólido geométrico de diferentes ponto de vista. Isso se relaciona também à planificação dos sólidos.

A partir da questão 10, exceto das questões 12 e 13, são apresentadas situações problema que objetivam, conforme o Guia avaliar situações que envolvem a ideia de juntar, comparar e completar quantidades, ideia de divisão e multiplicação.

Na questão 12 avalia, além da habilidade de identificar trocas e diferentes formas de representar o mesmo valor, a identificação do sistema monetário brasileiro, do qual estudantes do 1ºano talvez ainda não tenham conhecimento e habilidade para somar os valores do qual representam a moeda, sendo verificado isso nos 39 estudantes que erraram essa questão.

A questão 13 avalia a habilidade de organização temporal por meio dos dias da semana, sendo que 19 estudantes erraram essa questão. Para desenvolver a noção de tempo várias atividades podem ser sugeridas, entre elas a sequenciação de histórias ou fatos, horas, meses e dias da semana como foi proposto na atividade da Provinha. A sequenciação dos dias da semana pode ser considerada uma atividade de fácil compreensão, pois diariamente os estudantes escutam esses termos em sala de aula e a maioria das professoras que participaram desse estudo possui em sua sala de aula um calendário, por meio do qual podem explorar essas habilidades, talvez por isso venha a determinar o número de acertos dessa questão.

De acordo com Dante (1996) ao explorar a noção de tempo, o professor estará ampliando o vocabulário dos seus alunos. No entanto, os mesmos estudantes não obtiveram um resultado positivo no Teste piloto quando se tratava da mesma habilidade.

O menor desempenho apresentado pelos estudantes na Provinha Brasil, ocorreu nas questões envolvendo situações problema. Contudo, quando as professoras responderam ao questionário, a maioria afirmou utilizar situações problema para desenvolver habilidades matemáticas. Era esperado que com isso os estudantes tivessem um índice de acerto maior, mas, ao contrário, foi nessas questões que a quantidade de erros aumentou. Isso é facilmente observado no Gráfico 1.

As questões 10, 11, 12, 14, 16, 17 e 18 envolvem conceitos que pertencem ao campo conceitual das estruturas aditivas. Contudo os esquemas mentais envolvidos diferem. Na questão 10, a adição está relacionada a ideia de juntar, nas questões 11 e 16 separação, ideia de retirar, a 12 construção de rede de relações, nas questões 14 e 17 estão relacionados o conceito de equalização e a 18 demanda a ação de comparar e completar quantidades. Essas questões apresentaram um número relevante de erros, no entanto, a questão 18 obteve maior índice de erros por parte dos participantes.

Dessa forma, para analisar as situações problemas baseou-se na Teoria dos Campos conceituais de Gerárd Vergnaud. De acordo com o autor, os conceitos matemáticos estão organizados em diferentes campos, sendo que o campo conceitual é considerado “[...] um conjunto vasto, porém organizado, a partir de um conjunto de situações. Para fazer face a essas situações, é preciso um conjunto de esquemas de conceitualizações e representações simbólicas” (VERGNAUD, 2003, p. 30).

Dentro da Teoria dos Campos Conceituais, destacam-se estruturas aditivas e estruturas multiplicativas. As situações problemas que envolvem os termos ganhar, perder, acrescentar, tirar e comparar, estão envolvidos em ações e atividades do cotidiano escolar das crianças, podendo tornar um facilitador no entendimento dessas noções (COSTA, 2009).

De acordo com Moro e Soares (2006, p. 137) para Vergnaud, “[...] o campo conceitual das estruturas aditivas refere-se ao espaço de problemas, cuja solução implica adições e subtrações em diferentes níveis de complexidade, bem como conceitos e teoremas que caracterizam essas situações como tarefas matemáticas.”. E, a essas operações correspondem operações naturais na criança, tais como pôr, tirar, sair, perder.

Golbert (2002) afirma que o campo aditivo é dividido em três classes. São elas: a composição, transformação e comparação. Conforme a autora, as situações encontradas nas estruturas aditivas podem ser classificadas como:

- Composição: situações que relacionam o todo com as partes.
- Transformação: situações que relacionam o estado inicial com um estado final através de uma transformação.
- Comparação: situações onde temos um referente, um referido e uma relação entre eles.

Partindo da identificação das habilidades que cada campo conceitual da adição avalia, verificou-se que a questão 18 apresentou o maior número de erros entre as questões que envolviam o pensamento aditivo. Trata-se de uma situação que envolve a comparação entre dois totais. Em relação às situações problema que envolve a ideia de subtração, Kamii e Housman (2002, p.111), definem como, “[...] separação; parte-parte-todo; comparação; equalização”. Para as autoras, as situações problemas que envolvem a comparação pode ser considerado de difícil compreensão por parte dos estudantes, pois para entender a pergunta “[...] as crianças têm de transportar mentalmente o total menor para o total maior e fazer uma relação de parte-todo dos dois totais” (KAMII; HOUSMAN, 2002, p. 112). Esse fato pode ser visto como justificativa para o alto índice de erros por parte dos estudantes nessa questão.

Nessa perspectiva, tanto a questão 14 quanto a questão 17 envolvem uma equalização, em problemas desse tipo informa-se no enunciado uma das partes e o total onde se quer chegar. No entanto, 43 estudantes erraram a questão 14, enquanto apenas 21, erraram a 17. Isso pode ter acontecido devido ao enunciado das questões, pois na questão onde ocorreu menos erro foram apresentadas imagens facilitando a compreensão da situação problema, já na questão 14, que ocorreu maior índice de erro, não havia imagem ilustrativa.

Outro exemplo disso, são as questões 11 e 16. Ambas referem-se à subtração com a ideia de separar e a quantidade a ser tirada é a metade do que se tem inicialmente. Essas questões também envolvem as estruturas multiplicativas, contemplando o conceito de metade. Contudo, apenas 14 estudantes erraram a questão 11, enquanto 28 erraram a 16. O número relevante de erros pode ter sido ocasionado pela quantidade de objetos a ser separado,

diferente da questão 11 onde a quantidade apresentada de objetos era menor do que na questão 16.

Correa e Spinillo (2004) explicam muito bem essas diferenças ao utilizarem, em seus estudos, as ideias de Vergnaud. Para multiplicar ou dividir os estudantes podem utilizar as estruturas aditivas, mas o fato de o resultado ser o mesmo não implica que a operação também o seja. Para as autoras, os esquemas de pensamento envolvidos para resolver situações problema de multiplicações podem ir além dos esquemas necessários para resolver uma adição (CORREA; SPINILLO, 2004).

É nesse sentido que Correa e Spinillo (2004) apresentam uma das principais diferenças qualitativas entre o desenvolvimento do raciocínio multiplicativo e o raciocínio aditivo. Enquanto situações aditivas envolvem grandezas de um mesmo universo, nas situações multiplicativas estão envolvidas pelo menos duas grandezas de naturezas distintas. Isso faz com que os estudantes desenvolvam habilidades de coordenar relações entre duas variáveis. Assim, “[...] o campo conceitual das estruturas multiplicativas não se restringe apenas aos conceitos de multiplicação e de divisão, mas envolve outras tantas noções como, por exemplo: fração, razão, proporção, probabilidade.” (CORREA; SPINILLO, 2004, p. 104).

Fazendo uma comparação entre as estruturas aditivas e multiplicativas Nunes e Bryant (1997) afirmam que o raciocínio aditivo está sempre baseado na relação parte-todo e se refere às situações nas quais os objetivos são reunidos ou separados. Já, as situações em que envolvem o raciocínio multiplicativo são diferentes por não envolverem ações de unir e separar, mas envolvem uma relação constante entre as duas variáveis envolvidas no problema e estão ligadas a três esquemas de ação: a correspondência um-para-muitos, aplicada na resolução de problemas de multiplicação, o esquema da distribuição equitativa, que é a estratégia mais relacionada aos problemas de divisão e a coordenação entre os esquemas de correspondência e de distribuição equitativa que é a estratégia mais complexa para resolver problemas de divisão e multiplicação.

Nesse sentido, as questões 11, 15, 16, 19 e 20, envolvem as estruturas multiplicativas. Vergnaud (2001) divide o campo multiplicativo em três conceitos: a proporcionalidade, a organização retangular e a combinatória.

Na questão 15, solicita-se que o estudante utilize a noção mais simples de multiplicação, correspondência de um para muitos. Nessa questão, ocorre um índice grande de erros, porém conforme Lara (2011): “Problemas de multiplicação estão presentes no cotidiano dos alunos desde cedo, pois estão inseridos em situações reais vividas no seu dia-a-dia, envolvendo variáveis que podem ser facilmente representadas por materiais concretos”. Por

meio das observações feitas às aulas de Matemática, foi possível verificar que as professoras não desenvolviam conceitos que envolvem as estruturas aditivas e multiplicativas em situações problemas, ou seja, durante as observações raramente foi observado momentos onde as professores estimulassem os alunos a resolverem situações que envolvessem o dia a dia e que envolvessem conceitos matemáticos.

A divisão também é abordada na questão 19, com o sentido de divisão de partitiva, nessa questão onde ocorreu maior número de respostas erradas, ou seja, 71 estudantes erraram a situação problema. Segundo Kamii e Housman (2002, p. 123) “[...] problemas de divisão requerem um esforço extra na realidade lógico matemática”. Por meio dessa questão verificou-se que a divisão não é abordada em sala de aula, pois apesar da divisão estar inserida desde as primeiras ações de aprendizagem, ainda sim, não garante a compreensão imediata por parte do educando.

Lara (2012, p. 17) afirma que

[...] problemas de divisão podem ser oportunizados pelo professor bem antes de iniciar a trabalhar com algoritmos. De modo geral, uma vez que os conceitos estejam inseridos em enunciados que delineiem situações comuns ao cotidiano dos alunos, eles tendem a se tornar muito mais interessantes e compreensíveis.

Assim, a questão 20, que envolve o conceito de metade e dobro, foi a segunda com o maior número de erros, 58 erros. Esse número relevante de erros pode ter sido ocasionado pelo fato dos pesquisados estarem finalizando o primeiro ano e ainda não terem desenvolvido habilidades que envolvem a multiplicação e divisão. No entanto, de acordo com Pimentel e Lara (2013a) em pesquisa realizada com crianças da Educação Infantil foi possível verificar que crianças nessa fase escolar conseguem realizar situações problema que envolvem a multiplicação e divisão, desde que esses estudantes tenham oportunidade de realizar atividades que estimulam a aplicação desses conceitos anteriormente.

Conforme Nunes e Bryant (1997) é preciso proporcionar um número de experiências com variadas situações, para que os estudantes percebam os diferentes conceitos que estão envolvidos em uma situação problema. A partir disso, é possível pensar que apesar da divisão estar inserida desde as primeiras ações escolares, ainda sim, não garante a compreensão por parte do educando. Os resultados dessa avaliação demonstrou que é necessário um trabalho diário com propostas pedagógicas que auxiliem o desenvolvimento das diferentes habilidades matemáticas.

## 6.2 O TESTE PILOTO

Embora aplicado em outro momento, início de 2014, o Teste piloto de Matemática foi realizado pelos 100 estudantes que já haviam feito a Provinha Brasil.

O teste aconteceu em dois momentos, no primeiro momento foram aplicadas com toda a turma as questões 1, 2, 5, 7, 8, 9 e 10. As questões foram lidas oralmente pela pesquisadora e realizadas individualmente pelos estudantes em cada turma. Num segundo momento, as questões 3, 4 e 6 foram realizadas individualmente, por necessitarem da oralidade.

No capítulo 5, foram descritos os parâmetros utilizados para a elaboração de cada uma das atividades elaboradas no teste. Além disso, ressaltou-se que uma mesma atividade envolveria em sua resolução mais de uma habilidade, podendo dar conta das habilidades constituintes de mais de uma categoria da discalculia. Desse modo, para retomar e visualizar as habilidades envolvidas em cada questão, o Quadro 10 foi elaborado.

Quadro 10: Habilidades aferidas no Teste piloto de Matemática em cada questão

| <b>Número da questão</b> | <b>Habilidades aferida</b>   |
|--------------------------|--|
| 1                        | Enumerar quantidades por meio de imagens e representar de forma escrita o algarismo correspondente           |
| 2                        | Comparar quantidades pela contagem e identificar o menor e o maior número de objetos                         |
| 3                        | Identificar, nomear e fazer comparações por meio das formas geométricas, oralmente                           |
| 4                        | Interpretar e sequenciar fatos de uma história por meio de imagens, explorando oralmente as noções temporais |
| 5                        | Diferenciar números de letras e símbolos   |
| 6                        | Reconhecer, nomear e escrever por extenso numerais compostos por unidade, dezena e centena                   |
| 7                        | Identificar os sinais da operação e fazer o cálculo mental   |
| 8                        | Resolver cálculos de adição e subtração (horizontal)   |
| 9                        | Resolver problema que envolvem a ideia de adição e subtração   |
| 10                       | Resolver cálculos de adição e subtração (vertical)   |

Fonte: Elaborado pela autora.

Ao elaborar esse teste procurou-se dar ênfase aos cálculos e situações problema que envolvessem a adição e a subtração, não abordando a estrutura multiplicativa. A opção foi limitar-se aos conteúdos programáticos desenvolvidos no primeiro ano, embora a noção de multiplicação e divisão ocorra bem antes da criança entrar na escola em suas situações cotidianas. Além disso, parte-se do pressuposto que para aferir as habilidades envolvidas em cada categoria de discalculia faz-se necessário verificar se o estudante, independente da operação aritmética, é capaz de interpretar o problema e comunicar-se matematicamente por meio da escrita, adotando a linguagem matemática.

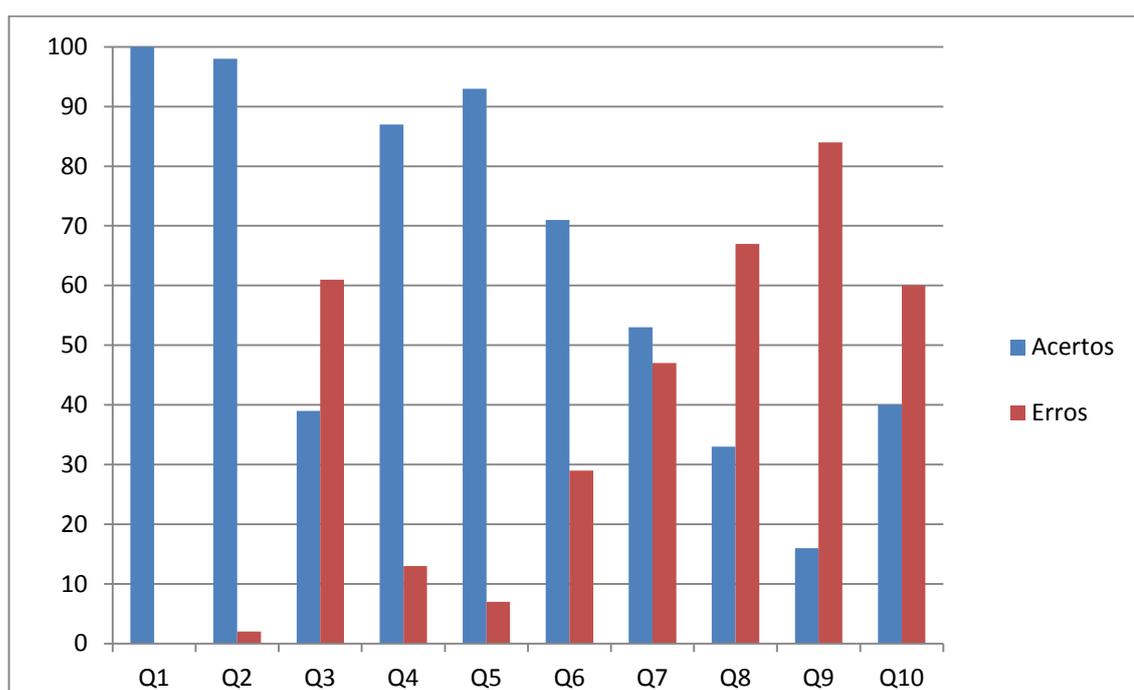
Após quantificar o número de erros e acertos de cada um dos estudantes encontrou-se as frequências representadas no Quadro 11. Em seguida, para uma melhor visualização dos resultados elaborou-se o Gráfico 2.

Quadro 11: Frequência de acertos e erros nas questões do Teste Piloto

| Questões | Q1  | Q2 | Q3 | Q4 | Q5 | Q6 | Q7 | Q8 | Q9 | Q10 |
|----------|-----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|
| Acertos  | 100 | 98 | 39 | 87 | 93 | 71 | 53 | 33 | 16 | 40  |
| Erros    | 0   | 2  | 61 | 13 | 7  | 29 | 47 | 67 | 84 | 60  |

Elaborado: Pela autora.

Gráfico 2: Frequência de acertos e erros em cada questão do Teste Piloto



Fonte: Elaborado pela autora.

Por meio do gráfico é possível verificar que os estudantes, de um modo geral, apresentaram um bom desempenho nas questões 1 e 2. Ao observar o Quadro com as habilidades aferidas em cada atividade, verifica-se que as questões 1 e 2 que avaliam as habilidades de enumerar e comparar quantidades, os estudantes apresentaram um grande índice de acertos, semelhante aos resultados da Provinha Brasil nas questões que também avaliavam essa habilidade. No entanto, vale ressaltar que conforme Kamii (2012) quando o estudante realiza a contagem de uma pequena quantidade de objetos não significa que ela conserva o número, pois ao se deparar com quantidades maiores seu desempenho pode ser diferente.

Semelhante à questão anterior, na segunda, o estudante deveria comparar dois grupos de objetos e verificar o de maior e menor quantidade, que conforme Kamii (2012) pode ser feito usando os limites espaciais do conjunto para chegar ao resultado. Isso pode justificar o baixo número de erros nessa questão, pois como o conjunto é composto por poucos objetos, o estudante pode ter realizado a contagem ou utilizado os limites espaciais do conjunto.

Na questão 3, que avalia o reconhecimento, o nome das formas geométricas e a comparação das formas, um grande número de pesquisados apresentaram dificuldades em nomear as figuras geométricas, principalmente a forma circular, e, ao realizar comparações entre as formas, apresentaram dificuldades em reconhecer as espessuras “grosso” e “fino”. Diferente da Provinha Brasil, a aplicação do teste piloto, oportunizou, por meio dessa questão, aos estudantes o manuseio do material concreto e, a partir de questionamentos feitos pela pesquisadora, expressarem-se oralmente.

Assim, foi possível verificar o desempenho individual de cada estudante em relação ao uso do vocabulário fundamental acerca da grandeza e de noções geométricas, constatando que mais da metade desses estudantes apresentam dificuldades. A troca e a substituição por outros termos para se referirem à forma geométrica circular foram variadas, entre elas se destacaram “bolinha” e “redondo”. Já quando eram questionados sobre a diferença da peça mais grossa para a mais fina, os estudantes se referiam às espessuras como mais ou menos “gordinha”, “magrinha”, “baixa” e “alta”.

Segundo Alarcón (1978), “[...] o ensino da geometria, em nossas escolas primárias, se reduz a fazer com que nossos estudantes memorizem os nomes das figuras, os mapas geométricos e as fórmulas que servem para calcular áreas e volumes” (apud PANIZZA, 2006, p. 176). Os currículos escolares geralmente iniciam o trabalho com a Geometria no Ensino Fundamental II, ou seja, após o quinto ano, mas é importante que desde a Educação Infantil os

estudantes possam manipular objetos e analisar materiais, como, por exemplo, os Blocos Lógicos e outros que desenvolvem as noções de Geometria.

Além disso, o vocabulário acerca da grandeza deve ser desenvolvido, desde a Educação Infantil. De acordo com Dante (1996), a criança deve ter contato com materiais e o vocabulário matemático, ou seja, conceitos de grandeza e manipulação de figuras geométricas desde os primeiros anos escolares.

Quando foi proposta a atividade com os Blocos Lógicos, durante o teste, os estudantes foram questionados se conheciam o material, a maioria afirmou nunca ter utilizado o material e nem conhecê-lo. Essa pode ser uma justificativa para o elevado índice de erros nessa questão, pois 61 participantes apresentaram um conhecimento superficial e pouco contato anterior com as formas geométricas. Durante as observações, verificou-se que as formas geométricas foram apresentadas sem o apoio de material concreto e que algumas escolas não possuem esse material disponível.

A questão 4 também foi realizada individualmente por cada estudante, com o objetivo de observar o raciocínio lógico empregado para organizar uma sequência de fatos. Foi possível verificar que 87 estudantes acertaram a questão. Isso pode ter sido causado pelo fato de poderem manusear o material na forma de fichas, que continha as imagens que deveriam ser sequenciadas. Em relação aos estudantes que erraram essa questão destaca-se a dificuldade com o vocabulário relativo às noções de tempo, em particular, quando se referiam aos termos “antes e depois” e “primeiro e último”.

Para que as noções de tempo e espaço sejam desenvolvidas efetivamente, as experiências vivenciadas no ambiente escolar pelas crianças devem partir de suas experiências de vida, do que conhecem e daquilo que lhes é mais concreto e próximo. Para Ribeiro (2001) a criança deve ser levada a compreender a existência dos diferentes espaços-tempos ocupados por ela. Desse modo, é essencial que a criança domine as noções de antes, durante e depois para que compreendam os conceitos mais abstratos ao desenvolver atividades com maior grau de dificuldade que envolvem determinadas noções matemáticas. Algumas atividades foram observadas em relação a noção de tempo. Uma das professoras explorava com frequência as noções de tempo ao iniciar cada aula, estimulando o estudante a compreender os dias da semana que se encontrava buscando saber o dia anterior e assim explorando termos como “ontem”, “amanhã”, “antes” e “depois”, porém nas demais turmas observadas não foi registrado nenhuma atividade que envolvesse habilidades temporais.

A questão 5 pode ser considerada adequada para verificar se o estudante é capaz de ler e reconhecer os numerais. Nessa questão apenas 7 pesquisados erraram. O erro cometido

pela maioria foi circular a letra I ao invés do número 1. Isso pode vir acontecer pelo fato de alguns estudantes escreverem com a letra do tipo bastão ou *script* os quais possuem um traçado semelhante para o número 1 e a letra I. Verificou-se então, que a maioria dos estudantes demonstrou saber diferenciar letras, números e outros símbolos, diferente de um sujeito discálcico do qual pode apresentar dificuldade em memorizar e identificar os numerais, conforme destaca Ferreira e Haase (2010).

Na questão 6 que avalia o reconhecimento e a escrita por extenso dos numerais, 71 estudantes obtiveram êxito, os demais apresentaram dificuldade em reconhecer e nomear alguns números. Eram apresentados seis números diferentes que deveriam, um a um, ser nomeados oralmente pelos estudantes e em seguida escritos por extenso.

A maioria apresentou dificuldade em identificar os números que continham um numeral para centena, nomeando, por exemplo, o número 135 como “treze e cinco”. Esse erro pode ter sido ocasionado porque não compreendem o valor posicional de cada algarismo, os números 68 e 92 também tiveram maior índice de erros, pois faziam a leitura invertida dos numerais, ou seja, o número 68 liam como 86 e o 92 como 29. Walle (2009) afirma que as posições dos algarismos nos números determinam o que eles representam, desse modo, sugere-se que 29 estudantes que erraram essa questão podem não compreender o que significa o valor posicional dos números.

Para resolver a questão 7 o estudante necessita empregar corretamente os sinais de (+) ou (-) por meio do resultado mostrado nos algoritmos apresentados. 53 estudantes acertaram todos os sinais e alguns trocaram o sinal da subtração pelo sinal de igual (=) e da adição pelo sinal da multiplicação (X). A troca de sinais pode ser comum aos sujeitos com discalculia, principalmente quando se trata da discalculia Léxica e Gráfica, para as quais, de acordo com Kocs (1974 apud GARCIA, 1998), a dificuldade está na leitura e escrita dos símbolos matemáticos. Corroborando essa ideia Ferreira e Haase (2010) acrescentam que habilidades perceptivas também podem ser afetadas em um sujeito com discalculia, fazendo com que apresente dificuldade no reconhecimento e leitura de símbolos numéricos ou sinais aritméticos.

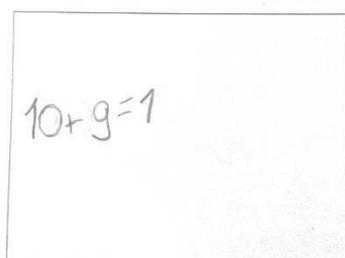
Após avaliar o reconhecimento dos símbolos matemáticos, a questão 8 avalia a resolução de cálculos, dando ênfase ao cálculo mental. Nessa questão os algoritmos são apresentados na forma horizontal e o estudante deve completar com o resultado. Foi verificado que 67 estudantes erraram mais de dois dos quatro cálculos nessa questão, sendo que as dificuldades que apareceram com mais frequência foram os cálculos com algarismo na dezena e os cálculos que envolviam a subtração.

Referente à operação de subtração, Nunes e Bryant (1997, p.119) acreditam que “[...] a criança precisa entender uma invariável da adição/subtração, sua relação inversa e também efetuar uma operação de pensamento antes de calcular o resultado”. No teste os pesquisados demonstraram maior dificuldade nos cálculos de subtração com dezena, como na questão ( $26 - 20 = ?$ ). Uma possibilidade é que os estudantes ainda não conseguiram compreender a transformação das unidades em dezena e por isso não conseguem tirar 6 de 26. Outra questão que Walle (2009) ressalta é que geralmente os estudantes foram ensinados a registrar ou escrever seu pensamento e não a pensar ou criar procedimentos mentalmente, demonstrando assim dificuldades nesse tipo de atividade.

Foi na resolução das situações problema que fazem parte da questão 9, que os pesquisados apresentaram maior grau de dificuldade. São três situações problemas que envolvem habilidades diferentes. A situação problema “A” envolve uma adição com a ideia de juntar duas partes para encontrar o total, a situação “B” envolve uma comparação de grandezas e a “C” apresenta uma subtração com a ideia de separação. Nesse caso 84 estudantes erraram essa questão, sendo que o maior índice de erros aconteceu na questão “B”, que envolve a comparação. Kamii e Housman (2002) afirmam que problemas que envolvem a ideia de comparação são mais difíceis que os demais e pode ser considerado um dos mais complexos.

Vale ressaltar que as principais dificuldades observadas pela pesquisadora enquanto os estudantes realizavam o teste, estavam relacionadas à interpretação, em particular, da segunda situação problema, que envolve a comparação, do qual destaca-se a dificuldade na ordem de aparição dos números no enunciado para escrever o cálculo e a troca dos sinais. Nesse caso, muitos cálculos foram resolvidos corretamente, porém, o resultado estava como se o estudante houvesse realizado uma soma mas o sinal registrado era o da subtração. Algumas ilustrações demonstram esses erros.

- PEDRO POSSUI 10 CARRINHOS, MAS EMPRESTOU 9 PARA SEU PRIMO. COM QUANTOS CARRINHOS PEDRO FICOU?



$$10 + 9 = 1$$

Figura 15: Resolução da situação problema com troca do sinal

- PEDRO POSSUI 10 CARRINHOS, MAS EMPRESTOU 9 PARA SEU PRIMO. COM QUANTOS CARRINHOS PEDRO FICOU?

$$\begin{array}{r} 10 \\ - 9 \\ \hline 1 \end{array}$$

Figura 16: Resolução da situação problema com erro na posição dos sinais

Diante desses resultados Dante afirma que para resolver problemas precisamos “[...] desenvolver determinadas estratégias que, em geral, se aplicam a grande número de situações, esse mecanismo auxilia a análise e a solução de situações em que um ou mais elementos desconhecidos são procurados”. (2009, p.22). Apesar de a pesquisadora realizar a leitura das situações problema para o grupo, alguns não conseguiram interpretar e reconhecer os elementos principais do problema, outros apresentaram dificuldade em armar o algoritmo e reconhecer o sinal correto da operação. De certa forma, é possível verificar que a maioria dos pesquisados apresentaram dificuldades quando envolve habilidades em situações problema.

Por fim, a questão 10 que envolve a resolução de quatro algoritmos na forma vertical para que os estudantes pudessem vivenciar diferentes estruturas de resolução, também foi verificável um número relevante de erros, sendo possível verificar por meio do quadro 11 que 60 estudantes erraram essa questão, dando ênfase novamente para a dificuldade em realizar os cálculos que envolvem a subtração. De acordo com Kamii e Housman (2002, p.106) “[...] a subtração é antinatural”, “[...] para crianças pequenas a subtração não é simplesmente o inverso da adição, é muito mais difícil que a adição” (p.115).

Nessa questão os estudantes não possuíam materiais concretos e não precisavam necessariamente realizar os cálculos mentalmente, podendo fazer uso de outras estratégias como utilizar materiais de contagem de uso próprio, criar conjuntos para realizar a contagem, fazer outras relações lógicas, porém mesmo nesse caso, ainda sim, demonstraram um índice alto de erros. Dessa forma, o teste verificou que esse grupo de estudantes apresentaram dificuldades em ambas as atividades, quando o cálculo foi apresentado na posição horizontal na questão 8 e na vertical na questão 10, ou seja, nesse caso é possível verificar que existe uma dificuldade neste grupo em realizar cálculos de uma forma geral.

Após a análise de todas as questões da Provinha Brasil e em seguida do Teste piloto de Matemática e da quantificação do número de acertos e erros, é possível fazer uma tentativa

de verificar se as habilidades envolvidas nas questões onde cometeram erros na Provinha Brasil convergem àquelas que erraram no Teste piloto. Assim, se verificaria a predominância da falta de determinadas habilidades em algum dos instrumentos do qual envolve as habilidades que estão inseridas no transtorno da discalculia.

### 6.3 COMPARANDO OS RESULTADOS

Com o objetivo de verificar e analisar o desempenho dos estudantes pesquisados em dois momentos diferentes do seu período de alfabetização, mais especificamente no 1º e 2º ano e utilizando dois recursos distintos, acredita-se que após a análise dos resultados é possível fazer uma comparação verificando quais estudantes apresentam dificuldades semelhantes no teste e na Provinha Brasil.

Além disso, busca-se verificar se essas dificuldades que se repetem nas duas avaliações se enquadram em alguma categoria do transtorno da discalculia, com o objetivo de auxiliar os professores quanto a sua observação em sala de aula, caso essas dificuldades venham a prosseguir.

Após leituras e releituras dos enunciados e da análise dos resultados, é possível verificar que a Provinha Brasil não avalia todas as habilidades relacionadas às categorias da discalculia, assim como o teste piloto busca avaliar. Contudo, sugere-se que uma avaliação pode vir a completar a outra, tornando-se grandes aliadas para a investigação do professor quanto ao desempenho e dificuldades de seus estudantes.

As questões 1 e 2 do teste e 1 e 3 da Provinha estão associadas as habilidades da discalculia Practognóstica, em relação a essas habilidades verifica-se que ao enumerar e comparar pequenas quantidades, a maioria dos pesquisados não apresentaram dificuldades em ambas as avaliações, porém não se tem o conhecimento se os mesmos conseguem realizar a contagem de conjuntos com maiores quantidades, pois em ambas avaliações foi apresentado apenas conjuntos com no máximo nove elementos.

Em contrapartida, na questão que envolveu as formas geométricas, houve diferença entre os resultados das avaliações, talvez pela maneira como foi proposta a questão, ou seja, na questão 3 do teste foi disponibilizado o material concreto para o pesquisado manusear, enquanto o pesquisador realizava seus questionamentos sem respostas prévias. Já a Provinha Brasil, as múltiplas escolhas apresentadas para o estudante pode de certa forma facilitar sua escolha pela opção, caso o mesmo esteja em dúvida de sua resposta. Embora no teste não estava em pauta a questão da planificação da figura.

Vale ressaltar, que o teste propiciou que certas habilidades fossem avaliadas oralmente, ou seja, as questões 3, 4 e 6 proporcionaram aos estudantes o questionamento e a verbalização acerca do seu conhecimento matemático acerca da questão. Esse aspecto pode ser considerado importante, pois uma das categorias da discalculia é a Verbal que se caracteriza pela “[...] dificuldade em nomear quantidades matemáticas, os números, os termos e os símbolos” (KOCS 1974 apud GARCIA,1998, p.227).

Corroborando essa ideia, Cândido (2001, p.16) ressalta que “[...] promover a comunicação em sala de aula é dar aos alunos uma possibilidade de organizar, explorar e esclarecer seus pensamentos”. Esse é o objetivo das questões que no teste exploraram a comunicação entre pesquisador e pesquisado, pois além de nomear e identificar formas geométricas e números, o pesquisador pode presenciar observando o modo como o estudante se expressava oralmente, mas também de que modo seu raciocínio lógico era apresentado. Assim, é possível supor que os estudantes apresentaram melhor desempenho na questão onde envolvia as formas geométricas na Provinha Brasil do que no teste pelo fato de não obterem conhecimento prévio do material conforme evidenciado durante a aplicação do teste.

Ainda sobre as formas geométricas, em observações realizadas nas turmas foi possível perceber que materiais concretos que auxiliam na compreensão dos conceitos matemáticos, como Blocos Lógicos, Base 10, entre outros, não são encontrados na maioria das escolas, e as que possuem não utilizam em sala de aula. Observou-se que o estudo da geometria espacial, especificamente das formas geométricas, é realizado por meio de atividades com desenho no caderno. Essa falta de conhecimento prévio por parte dos estudantes sugere o alto índice de erros na questão 3 do teste piloto.

A habilidade de sequenciar fatos por meio de imagens conforme a questão 4 do teste, não foi encontrada na Provinha Brasil, porém, a dificuldade em interpretar, compreender e expressar as noções temporais foram habilidades do qual os estudantes apresentaram dificuldades em ambas avaliações. Na questão 13 da Provinha Brasil, que avalia compreender a organização do tempo na semana, a quantidade de erros foi próximo do teste, verificando que os estudantes apresentam uma dificuldade na compreensão das noções temporais. Para Dante (1996), explorar a noção de tempo amplia o vocabulário matemático dos estudantes. a utilização desse vocabulário foi verificada nas atividades realizadas oralmente, porém os estudantes apresentam dificuldades com o mesmo, podendo evidenciar que a escrita matemática pode ser mais frequente que a comunicação matemática em sala de aula.

As habilidades exploradas nas questões 5, 6 e 7 do teste, sejam elas, a diferença entre números, letras e símbolos; reconhecer, nomear e escrever por extenso os numerais;

identificar os sinais das operações, não foram encontradas na Provinha Brasil. Tais questões contemplam as categorias da discalculia Léxica, Gráfica e Verbal, e foram priorizadas no teste, por considerar que nessas categorias que estão inseridas habilidades importantes para a alfabetização Matemática. A discalculia Léxica está centrada na leitura de símbolos matemáticos e a discalculia gráfica na parte escrita dos símbolos, (Kocs 1974 apud GARCIA,1998) por isso a importância dessas questões no teste para que possa ser avaliada a identificação e comparação dos símbolos matemáticos por parte dos estudantes.

Nesse sentido, a Provinha Brasil deixa de avaliar algumas habilidades que contemplam as dificuldades de um possível discálcuro, como por exemplo, as habilidades que contemplam a discalculia léxica, gráfica e verbal. As questões do teste que avaliaram individualmente os estudantes deram suporte para a análise dos resultados, que avaliam, em particular, as habilidades da discalculia verbal que conforme Cândido (2001) a oralidade permite aos estudantes a possibilidade de “[...] organizar, explorar e esclarecer seus pensamentos”. O que foi possível perceber nas questões orais realizadas no teste piloto.

Quando avaliamos um estudante é preciso perceber se ele realmente conhece e diferencia os símbolos matemáticos ou apenas memorizou, como aconteceu nas questões 7 e 9 do teste, onde muitos pesquisados trocaram os sinais ou não sabiam a sua posição ao organizar um cálculo. Conforme Kamii (1984 apud PANIZZA, 2006) os sinais, como por exemplo o

“sinal de “+” não se aprende por associação com a ação observável de unir dois conjuntos nem com a explicação verbal de que esta ação significa “coloca-los juntos”, mas através das relações mentais e portanto próprias que tenha realizado com os números” (aspas da autora).

Desse modo, para que o estudante consiga compreender o objetivo da questão 7 do teste, como por exemplo no cálculo  $2 ( ) 4 = 6$ , ele deverá reconhecer as relações de hierarquia entre os algarismos 2, 4 e 6 que estão determinados pelos sinais “+” e “=”, conforme afirma Panizza (2006). Vale sublinhar que a autora considera que crianças da Educação Infantil quando estimuladas já conseguem fazer essas relações. No entanto que na Provinha Brasil essa habilidade não foi encontrada.

Além dessas, as questões 8 e 10 do teste que envolvem a discalculia Operacional, Léxica e Gráfica e que procuram principalmente avaliar a habilidade de fazer cálculos e resolver algoritmo, também não são completamente avaliadas na Provinha Brasil. Essas questões as questões não objetivam somente a resolução de uma conta e sim a compreensão dos numerais, a identificação dos sinais matemáticos e o cálculo mental que o pesquisado

possa vir a fazer. Com o objetivo de avaliar as habilidades de resolver cálculos, o teste piloto verificou que mais de 60 estudantes erraram as questões de resolução, ressaltando a dificuldade dos estudantes quando se refere a essas habilidades.

Por fim, a questão 9 do teste que se assemelha a várias questões da Provinha Brasil que buscam desenvolver a habilidade de resolver situações problemas, foram as questões onde houve o maior índice de erros. Esse aspecto merece a atenção das professoras participantes da pesquisa, pois conforme a análise do questionário realizado respeito da resolução de problemas, essas afirmaram que desenvolvem conteúdos por meio da resolução de problemas e ainda afirmaram que os estudantes apresentam facilidade ao resolver um problema matemático. Partindo dessas afirmações, existem contradições entre a fala das professoras e a prática em sala de aula, pois conforme as avaliações aplicadas aos estudantes, verificou-se que a maioria apresenta dificuldades quando se refere a resolver situações problema.

Acerca dessa situação Panizza, (2006, p.53) afirma que, em muitos casos de sala de aula, o professor apresenta ao estudante que uma situação problema pode ser igual a uma conta, como cita em um exemplo de quando uma “[...] professora intervém na escolha da operação adequada, respondendo afirmativamente a pergunta tão conhecida: “O sinal é de mais?”, podemos dizer que as crianças resolvem a conta, mas não o problema”. Isso vem ao encontro do que pode ter acontecido com esses estudantes, ou seja, para eles toda a interpretação e o envolvimento da situação problema acabam se resumindo à resolução de um cálculo.

Em ambas avaliações os estudantes apresentaram maior dificuldade nas situações problema que envolvem a ideia de comparação, conforme Kamii e Housman (2002, p.112) em situações problema que envolve essa ideia normalmente a criança escuta a pergunta “[...] Quantos você tem?” em vez de “Quantos a mais você tem?”, considerando uma situação de difícil compreensão por parte do estudante, conforme analisado anteriormente.

Essas dificuldades não permaneceram somente no 1ºano, pois o Teste piloto de Matemática foi aplicado quando os mesmos já estavam no 2ºano e o Gráfico 2 apontou que os erros e as dificuldades persistiram de um ano para outro. Vale ressaltar que a estrutura da situação problema foi diferente no Teste piloto e na Provinha Brasil, pois no teste o pesquisado necessitou interpretar, organizar o espaço do cálculo e registrá-lo, resultando em 84 erros nessa questão. Já a Provinha Brasil necessitava apenas que o estudante marcasse a opção que acreditava ser a correta, ou seja, não exigia a escrita do cálculo, embora esse não tenha sido um fator que aumentasse o rendimento dos estudantes.

Portanto, pode-se verificar por meio do Teste piloto de Matemática e da Provinha Brasil que os estudantes pesquisados apresentam maior dificuldade na resolução de cálculos e situações problema, habilidades presentes na discalculia Ideognóstica e Operacional. Essa pesquisa não tem a intenção de diagnosticar nenhum estudante, porém, os mesmos irão continuar a fazer parte do Projeto ACERTA, levando em conta que a cada ano serão avaliados por meio de outros recursos. Dessa forma, esses resultados serão importantes para os próximos testes e acompanhamento do grupo.

Por meio dessas avaliações foi possível verificar que no grupo pesquisado há dificuldades específicas quando se trata da resolução de cálculos e situações problema, a partir desses resultados, os estudantes serão acompanhados nos próximos anos para que se possa verificar se essas dificuldades permanecerão ou se apenas necessitam desenvolver essas habilidades com mais frequência. Considera-se essa pesquisa como um passo inicial, que busca no futuro, a partir de resultados adquiridos por meio da análise de imagens, confirmar algumas das considerações feitas.

## 7 CONSIDERAÇÕES FINAIS E ENCAMINHAMENTOS

Ao finalizar essa pesquisa, foi possível identificar que a discalculia é um transtorno de aprendizagem que está relacionado especificamente às habilidades da Matemática. Ao traçar os objetivos desse estudo, buscou-se atingir cada um deles de modo satisfatório, no entanto, acredito que muitos aspectos ainda merecem aprofundamento teórico e que necessitam dar continuidade aos aspectos investigados nessa pesquisa conforme o Projeto ACERTA tem como propósito até o ano de 2017.

Os resultados advindos dessa pesquisa poderão servir de embasamento para outros questionamentos, reflexões e demais estudos acerca do transtorno da discalculia. Vale ressaltar, que outras considerações poderiam ser verificadas se fossem analisados outros testes e investigado outras percepções acerca da Matemática. Os instrumentos de avaliação utilizados para aquilatar os estudantes, evidenciaram que, em particular, esse grupo de pesquisados, apresentam acentuadas dificuldades na resolução de cálculos e situações problemas, habilidades presentes na discalculia Ideognóstica e Operacional.

Em relação ao desempenho dos estudantes nas avaliações, outros resultados também foram relevantes em relação às habilidades avaliadas, como a dificuldade que foi apresentada por parte dos mesmos em nomear as figuras geométricas e ao realizar comparações entre as formas, verificando que mais da metade dos participantes apresentaram um conhecimento superficial e pouco contato anterior com as formas geométricas.

Quanto à análise da percepção das professoras foi possível apontar que a maioria possui pouco conhecimento acerca de conceitos matemáticos, algumas professoras demonstraram equívocos quanto ao conceito de construção do número, afirmando que a teoria que conhecem em relação à Matemática é a teoria piagetiana. Quanto ao transtorno da discalculia também apresentaram falta de conhecimento em diferentes aspectos, desde a definição do transtorno, até estratégias e ações a serem executadas ao identificar um estudante com alguma característica da discalculia.

Esse desconhecimento por parte das professoras acerca da discalculia é considerado pertinente, pois uma das professoras afirmou que não estudou sobre isso na graduação e aquelas que fizeram curso de pós-graduação relataram que as teorias eram estudadas superficialmente. Essa constatação evidencia o fato de que alguns cursos de graduação e de pós graduação não possibilitam a exploração e o aprofundamento de questões que envolvem as dificuldades de aprendizagem. Em alguns casos, conforme afirmaram as professoras colaboradoras dessa pesquisa, os estudos são realizados de forma superficial, sem

aprofundamento teórico, dificultando a identificação e a prática adequada do professor em sala de aula ao encontrar estudantes com transtornos de aprendizagem.

Adicionado a isso a dificuldade quando se trata da busca de estudos e materiais com pesquisas sobre discalculia, a literatura é muito escassa. De fato, há poucas literaturas sobre o assunto com fundamentação teórica diversificada. Contudo, essa temática está se inserindo cada vez mais em estudos, conforme pesquisas publicadas no Brasil acerca de produções cujo objeto de estudo é a discalculia, destacando as publicações de Kranz e Healy<sup>5</sup> (2012) e Pimentel e Lara (2013b).

Essa pesquisa em nenhum momento tem a intenção de diagnosticar casos de estudantes com discalculia, pois para chegar a um diagnóstico esses estudantes irão perpassar por outras etapas que o Projeto ACERTA prevê. Sendo assim, a pesquisa buscou acompanhar esses estudantes em seus dois primeiros anos de escolaridade, avaliando o desempenho em duas avaliações distintas, que podem se tornar aliadas ao professor, na medida em que permitem uma visão prévia acerca das dificuldades que os estudantes apresentam em sala de aula.

Por meio dos resultados, foi possível verificar que o desempenho inadequado frente a situações que envolvem alguma habilidade específica que configura a discalculia podem ser detectada precocemente ainda nos anos iniciais. Isso pode ser útil para que o professor e a família possam procurar medidas a serem tomadas em busca de confirmar a existência do transtorno e conhecer as dificuldades que um discálcico pode vir a enfrentar.

Uma das categorias que emergiu em destaque durante a análise da percepção das professoras foi a procura de profissionais especializados para encaminhar um estudante com dificuldades e/ou características da discalculia. O papel do professor ao identificar um estudante com dificuldade é promover uma intervenção pedagógica adequada, porém quando essas dificuldades persistem e permanecem de um ano para outro, é função do professor orientar a busca de profissionais especializados para que possam auxiliar esse estudante.

É notável que a amplitude de definições e características da discalculia, torna o diagnóstico desse transtorno difícil. No entanto, pesquisadores, professores e profissionais afins, necessitam aprofundar estudos acerca da discalculia criando condições de ampliar o conhecimento acerca do transtorno, diagnósticos e divulgação por meio de publicações

---

<sup>5</sup> KRANZ, Cláudia Rosana.; HEALY, Lulu. Pesquisas sobre discalculia no Brasil: uma reflexão a partir da perspectiva histórico-cultural. Disponível em [www.matematicainclusiva.net.br/.../PESQUISAS%20SOBRE%20DISCA](http://www.matematicainclusiva.net.br/.../PESQUISAS%20SOBRE%20DISCA)

semelhante aos demais transtornos de aprendizagem que hoje se tornaram mais acessíveis aos professores.

Ao finalizar esse estudo, reafirma-se a ideia de que não é possível diagnosticar a discalculia apenas por meio de um único instrumento, seja esse instrumento a Provinha Brasil ou o Teste piloto aqui apresentado. Contudo, foi possível, dentro da amostra estudada, principalmente por meio do Teste piloto de Matemática, apontar estudantes que não desenvolveram determinadas habilidades e que o professor deve ficar atento a sua permanência ou não, ou seja, tem-se um sinal de alerta.

A partir da continuação desse estudo, pretende-se avaliar por meio de imagens os estudantes que se submeteram ao teste para juntar mais um subsídio que comprove ou não sua discalculia. Além disso, novas aplicações do teste serão realizadas com o objetivo de aprimorá-lo para que se torne um instrumento eficaz para os professores dos anos iniciais, em particular.

## REFERÊNCIAS

ACERTA. **Avaliação de Crianças em Risco de Transtorno de Aprendizagem**. Disponível em: <<http://www3.pucrs.br/portal/page/portal/inscer/Capa/ACERTA>>, Acesso em: 10 mai. 2013.

AIRES, Luisa. **Paradigma qualitativo e práticas de investigação educacional**. Disponível em: <https://repositorioaberto.uab.pt/bitstream/10400.2/2028/1/Paradigma/Qualitativa/e/Praticas/de/Investigacao/educacional.pdf> > Acesso em: 12 set. 2013.

APA (American Psychiatric Association). **Manual Diagnóstico e Estatístico de Transtornos Mentais**. DSM-IV-TR. Porto Alegre: Artes Médicas, 2002.

BASTOS, José Alexandre. **O cérebro e a Matemática**. São José do Rio Preto. Edição do Autor, 2008.

BICUDO, Maria Aparecida Viggiani. Pesquisa Qualitativa e Pesquisa Qualitativa Segundo a Abordagem Fenomenológica. Em: BORBA, Marcelo de Carvalho.; ARAÚJO, Jussara de Loiola. (Orgs.) **Pesquisa Qualitativa em Educação Matemática**. Belo Horizonte: Autêntica, 2004.

BRASIL. Ministério da Educação. **PDE: Plano de Desenvolvimento da Educação: SAEB: Ensino Médio: matrizes de referência, tópicos e descritores**. Brasília: MEC, SAEB; Inep, 2008.

BRASIL, Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática**. Brasília: Ministério da Educação/Secretaria de Educação Fundamental, 1997.

BRASIL. **Portaria Normativa nº 10**, de 24 de abril de 2007. Institui a avaliação de Alfabetização “Provinha Brasil”. Disponível em: <<http://porta.mec.gov.br/arquivos/pdf/provinha.pdf>> Acesso em: 30 ago. 2013.

BRASIL. **Guia de orientação para elaboração de itens Provinha Brasil**. Brasília, 2012.

BRASIL. **Guia de correção e interpretação dos resultados: Leitura e Matemática**. Brasília, 2013.

BUTTERWORTH, Brian. **The development of arithmetical abilities**. Journal of Child Psychology and Psychiatry. p. 3-18, 2005.

BUTTERWORTH, Brian; VARMA, Sashank; LAURILLARD, Diana. **Discalculia: Do cérebro à educação**. Revista Ciência. Maio 2011. Volume 332. p. 1049 – 1053.

CÂNDIDO, Patrícia T. Comunicação em matemática. *In*: SMOLE, Kátia Stocco; DINIZ, Maria Ighes (org.). **Ler, escrever e resolver problemas: habilidades básicas para aprender matemática**. Porto Alegre: Artmed, 2001, p.15-27.

CENTURIÓN, Marilia. **Conteúdos e Metodologia da Matemática – números e operações**. São Paulo: Editora Scipione, 1994.

Cérebro e Mente. **Lobos cerebrais**. Disponível em: <<http://www.psiquiatriageral.com.br>> . Acesso em: 05 nov. 2013.

**Classificação de Transtornos Mentais e de Comportamento da CID-10: Descrições clínicas e diretrizes diagnósticas**. Organização Mundial de Saúde (Org.). Porto Alegre: Artes Médicas, 1993.

CORREA, Jane; SPINILLO, Alina Galvão. O desenvolvimento do raciocínio multiplicativo em crianças. *In*: PAVANELLO, R. M. (org.). **Matemática nas séries iniciais do ensino fundamental: a pesquisa e a sala de aula**. São Paulo: SBEM: 2004. v.2. p.103-127.

COSTA, Carolina. **Campo Aditivo**. Disponível em: <[www.novaescola.org.br](http://www.novaescola.org.br)>. Acesso em: 25 nov. 2009.

DANTE, Luiz Roberto. **Didática da Matemática na Pré escola**. Série Educação. Editora Ática, 1996.

DANTE, Luiz Roberto. **Formulação e resolução de problemas de matemática: Teoria e prática**. São Paulo: Ática, 2009.

DANYLUK, Ocsana S.. **Alfabetização matemática: o cotidiano da vida escolar**. Caxias do Sul: EDUCS, 1991.

DANYLUK, Ocsana. **Alfabetização matemática: as primeiras manifestações da escrita infantil**. Porto Alegre ;Passo Fundo: Sulina ;Ediupf, 1998.

DEHAENE, S. **The number sense**. Oxford, UK: Oxford University Press, 1997. DENZIN, Norman K.; LINCOLN, Yvonna (Orgs.). **Planejamento da pesquisa qualitativa: teorias e abordagens**. 2. ed. Porto Alegre: Artes Médicas, 2006.

DROUET, Ruth Caribé da Rocha. **Distúrbios da aprendizagem**. São Paulo: Editora Ática, 1998.

EMERSON, Jane; BARBTIE, Patricia. **The dyscalculia assessment**. Nova Zelândia: Continuum, 2010.

FERREIRA, Fernanda de Oliveira; HAASE, Victor Geraldi. **Discalculia do desenvolvimento e cognição matemática: aspectos neuropsicológicos**. Em: VALLE, Luiza Elena Ribeiro.; ASSUMPCÃO, Francisco.; WAJNSZTEJN, Rubens.; DINIZ, Leandro Fernandes Malloy. (Orgs.). **Aprendizagem na atualidade: neuropsicologia e desenvolvimento na inclusão**. São Paulo: Novo conceito Editora, 2010.

FERREIRA, Holanda Aurelio Buarque. **Dicionário Aurélio da Língua Portuguesa**. Editora Positivo, 2012 - Nova Ortografia.

FIORENTINI, D.; MIORIM, M.A. Uma reflexão sobre o uso de materiais concretos e jogos no Ensino da Matemática. **Boletim da SBEM**. SBM: São Paulo, ano 4, n. 7, 1990.

FLICK, Uwe. **Uma introdução à pesquisa qualitativa**. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2009.

GARCIA, José N. **Manual de dificuldades de aprendizagem: linguagem, leitura, escrita e matemática**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1998.

GERHARDT, Tatiana Engel; SILVEIRA, Denise Tolfo (Orgs.). **Métodos de pesquisa**. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2009.

GOLBERT, Clarissa S. Aprendendo a adição e a subtração. *In*: GOLBERT, Clarissa S. **Novos rumos na aprendizagem da matemática: conflito, reflexão e situações-problema**. Porto Alegre: Mediação, 2002. p.47-58.

GOLBERT, Clarissa Seligman.; MULLER, Gessilda Cavalheiro. Intervenção psicopedagógica nas dificuldades de aprendizagem na matemática. Em: MONTIEL, José Maria.; CAPOVILLA, Fernando César. (Orgs.). **Atualização em Transtorno de Aprendizagem**. São Paulo: Artes Médicas, 2009.

GÜNTHER, Hartmut. Pesquisa qualitativa versus Pesquisa quantitativa: Esta é a questão? **Revista Psicologia: Teoria e pesquisa**. mai-ago 2006, v. 22 n. 2, p. 201-210.

INEP. **Pisa**. Disponível em: <http://portal.inep.gov.br/pisa-programa-internacional-de-avaliacao-de-alunos> Acesso em 26 de Maio de 2014.

INEP. **SAEB**. Disponível em: <http://www.inep.gov.br/basica/saeb/default.asp> Acesso em: 12 nov. 2013a.

INEP. **Perguntas frequentes**: ENC. Disponível em: [http://www.inep.gov.br/superior/perguntas/perguntas\\_frequentes.htm](http://www.inep.gov.br/superior/perguntas/perguntas_frequentes.htm) Acesso em: 12 nov. 2013b.

INEP. **ENEM**. Disponível em: <http://www.enem.inep.gov.br/> Acesso em: 9 dez. 2013c.

INEP. **Prova Brasil**: avaliação tem foco na escola. Disponível em: [http://www.inep.gov.br/basica/saeb/prova\\_brasil/](http://www.inep.gov.br/basica/saeb/prova_brasil/) Acesso em: 20 nov. 2013d.

INEP. **ENCCEJA**. Disponível em: <http://www.enem.inep.gov.br/> Acesso em: 9 dez. 2013e.

INEP. **Provinha Brasil**: avaliação tem foco na escola. Disponível em: [http://www.inep.gov.br/basica/saeb/provinha\\_brasil/](http://www.inep.gov.br/basica/saeb/provinha_brasil/) Acesso em: 20 nov. 2013f.

JOENK, Inhelora Kretzchmar; KRIEGER, Viviane. **O uso de recursos comunicativos nas aulas de matemática na pré-escola e séries iniciais do ensino fundamental**. p. 89-100. Disponível em: <http://unidavi.edu.br/PESQUISA>. Acesso em: 23 set. 2009.

KAMII, Constance; HOUSMAN, L. B.. **Crianças pequenas reinventam a aritmética**: implicações da teoria de Piaget. 2ª ed. Porto Alegre: Artmed Editora, 2002.

KAMII, Constance. **A criança e o número**: implicações educacionais da teoria de Piaget para a atuação com escolares de 4 a 6 anos. 39ª ed. Campinas, SP: Papirus, 2012.

LARA, Isabel Cristina Machado de. **Jogando com a matemática na educação infantil**. Catanduva, SP: Editora Rêspel, 2005.

LARA, Isabel Cristina Machado de. **O uso da estrutura multiplicativa na resolução de problemas nos anos iniciais da Educação Básica**. Revista Vidya, v.31, n.2, p.103-120, jul./dez., 2011. Santa Maria, 2011.

LARA, Isabel Cristina Machado de; BORGES, Regina Maria Rebello. **A resolução de problemas de divisão partitiva nos anos iniciais do ensino fundamental**. Revista Vidya, v.32, n.1, p.9-20, jan./jun., 2012. Santa Maria, 2012.

MAGINA, Sandra; SPINILLO, Aline Galvão. Alguns 'mitos' sobre a educação matemática e suas consequências para o ensino fundamental. In: Regina Maria Pavanello. (Org.). **Matemática nas Séries Iniciais do Ensino Fundamental: A pesquisa e a sala de aula**. São Paulo: Ed. SBEM, p. 7-36, 2004.

MEC. **Ministério da Educação**. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/>> Acesso em: 25 set. 2013.

MORAES, Roque. Uma tempestade de luz: a compreensão possibilitada pela análise textual discursiva. **Revista Ciência & Educação**, v. 9, n. 2, p. 191-211, 2003.

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

MOREIRA, Marco Antonio. **Teorias de Aprendizagem**. São Paulo: EPU, 2011.

MORETTO, Vasco Pedro. **Construtivismo: a construção do conhecimento em aula**. São Paulo: DPA, 2004.

MORO, M. L. F. e SOARES, M. T. C. Níveis de raciocínio combinatório e produto cartesiano na escola fundamental. **Revista Educação Matemática Pesquisa**, 2006.

NACARATO, Adair M.; MENGALI, Brenda L.; PASSOS, Cármen Lúcia B. **A matemática nos anos iniciais do ensino fundamental: tecendo fios do ensinar e do aprender**. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2011.

NOVAES, Maria Alice Fontes. **Transtornos de aprendizagem**. 2007. Disponível em: <[www.plenamente.com.br/diagnosticos7.htm](http://www.plenamente.com.br/diagnosticos7.htm)>. Acesso em: 13 set. 2007.

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

NUTTI, Juliana Z. **Distúrbios, transtornos, dificuldades e problemas de aprendizagem**. Disponível em: <<http://www.psicopedagogia.com.br/artigos/artigo.asp>>. Acesso em: 10 mai. 2013.

PAIVA, Maria G. V.; AZEVEDO, Patrícia G. Dificuldades de aprendizagem: enfoque psicopedagógico. Em: MONTIEL, José Maria.; CAPOVILLA, Fernando César. (Orgs.). **Atualização em Transtorno de Aprendizagem**. São Paulo: Artes Médicas, 2009.

PANIZZA, Mabel. (Org.). **Ensinar matemática na educação infantil e nas séries iniciais: análise e propostas**. Porto Alegre: Artmed, 2006.

PIMENTEL, Leticia da Silva.; LARA, Isabel Cristina Machado . **O desenvolvimento das estruturas multiplicativas na Educação Infantil**. (Comunicação, Apresentação de Trabalho). Montevideo; Evento: VII Congresso Iberoamericano de Educación Matemática, 2013a.

PIMENTEL, Letícia da Silva; LARA, Isabel Cristina Machado. **Discalculia**: Mapeamento das produções brasileiras. In: VI CONGRESSO INTERNACIONAL DE ENSINO DA MATEMÁTICA. 2013, Canoas- Rio Grande do Sul. *Anais eletrônicos*. Disponível em: <http://www.ulbra.br/ciem2013/> Acesso em: 20 nov. 2013b.

PINHEIRO; FOZA. ABNARA, Neurociência. **Discalculia**. Retirado do site: <http://abnaraneuro.blogspot.com.br/2013/03/discalculia-ao-relembarmos-historias.html>. Disponível em 14 set. 2013.

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

RIBEIRO, Luís Távora Furtado. **Ensino de história e geografia**. Fortaleza: Brasil Tropical, 2001.

RIBEIRO, Raquel. **Material concreto**: um bom aliado nas aulas de matemática. Disponível em: <[http://www.drebp.com.br/material\\_concreto.doc](http://www.drebp.com.br/material_concreto.doc)>. Acesso em: 20 jul. 2009.

RICHARDSON, Roberto Jarry. Métodos quantitativos e qualitativos. Em: RICHARDSON, Roberto Jarry. **Pesquisa social**: método e técnica. São Paulo: Atlas, 1999. p. 70-89.

RODRIGUES, Márcia Regina S.; NOVAES, Camilla Pereira. **O cérebro em funcionamento: desenvolvimento da aprendizagem**. Disponível em: [http://grupoaiio.blogspot.com.br/2011/09/o-cerebro-em-funcionamento\\_05.html](http://grupoaiio.blogspot.com.br/2011/09/o-cerebro-em-funcionamento_05.html) Acesso em 27 de Maio de 2014

SANTOS, Flávia Heloísa.; KIKUCHI, Rosana Satiko.; RIBEIRO, Fabiana Silva. Atualidade em discalculia do desenvolvimento. Em: MONTIEL, José Maria.; CAPOVILLA, Fernando César. (Orgs.). **Atualização em Transtorno de Aprendizagem**. São Paulo: Artes Médicas, 2009.

SILVA, Paulo Adilson.; SANTOS, Flávia Heloísa. Prejuízos específicos em habilidades matemáticas de crianças com transtorno de aprendizagem. Em: MONTIEL, José Maria.; CAPOVILLA, Fernando César. (org.). **Atualização em Transtorno de Aprendizagem**. São Paulo: Artes Médicas, 2009.

SMOLE, Kátia Stocco.; DINIZ, Maria Igenes. (Org.). **Ler, escrever e resolver problemas:** habilidades básicas para aprender matemática. Porto Alegre: Artmed, 2001.

TOKARNIA, Mariana. **Avaliação do Pisa.** Disponível em: <http://www.ebc.com.br/educacao/2013/12/apesar-de-avancos-na-educacao-brasil-ocupa-baixa-posicao-no-pisa> Acesso em 26 de Maio de 2013.

VERGNAUD, Gerard. **Seminário internacional sobre didática da matemática:** o campo conceitual da multiplicação. Porto Alegre: [s.n.], 2001, p.7-41.

VERGNAUD, G. A gênese dos campos conceituais. In: Grossi, E. P. **Por que ainda há quem não aprende?** A teoria. Petrópolis: Vozes, 2003.

WAJNSZTEJN, Rubens.; CASTRO, Vanessa, T. Discalculia ou transtorno específico das habilidades matemáticas. Em: VALLE, Luiza Elena Ribeiro.; ASSUMPÇÃO, Francisco.; WAJNSZTEJN, Rubens.; DINIZ, Leandro Fernandes Malloy. (Orgs.). **Aprendizagem na atualidade:** neuropsicologia e desenvolvimento na inclusão. São Paulo: Novo conceito Editora, 2010.

WAJNSZTEJN, Rubens.; LOPES, Monica. Dislexia. Em: VALLE, Luiza Elena Ribeiro.; ASSUMPÇÃO, Francisco.; WAJNSZTEJN, Rubens.; DINIZ, Leandro Fernandes Malloy. (Orgs.). **Aprendizagem na atualidade:** neuropsicologia e desenvolvimento na inclusão. São Paulo: Novo conceito Editora, 2010.

WALLE, John A. Van de. **Matemática no ensino fundamental:** formação de professores e aplicação em sala de aula. 6.ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.

YAREMKO, R. K.; HARARI, Herbert.; HARRISON, Robert.; LYNN, Elizabeth. **Handbook of research and quantitative methods in psychology.** Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum, 1986.

## **APÊNDICES**

## APÊNDICE A



### TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO



PESQUISADORA RESPONSÁVEL: Augusto Buchweitz

Prezado(a) Senhor(a):

Gostaríamos de convidar seu filho(a) a participar da pesquisa “**Discalculia e Provinha Brasil: análise do desempenho de estudantes do primeiro ano**”. O objetivo da pesquisa é “verificar possíveis dificuldades na área da matemática, compreendendo as mudanças que ocorrem no cérebro das crianças em fase de alfabetização”. A participação se seu filho(a) é muito importante e ela se daria da seguinte forma, em horário escolar acompanhado pela pesquisadora Letícia da Silva Pimentel e a professora titular da turma realizaria um Teste de Matemática com atividades de acordo com a faixa etária dos estudantes.

**Sigilo e privacidade:** Todas as informações da pesquisa serão guardadas pelos pesquisadores e só eles terão acesso a essas informações. O nome do seu filho(a) não será utilizado, apenas códigos, como letras e números serão usados para identificar os dados. Quando esses dados forem usados em textos, aulas e cursos ninguém poderá identificá-los.

Caso o(a) senhor(a) tenha dúvidas ou necessite de maiores esclarecimentos pode entrar em contato com o responsável pelo projeto, Augusto Buchweitz, telefone (51) 3320-3500 ou a pesquisadora Letícia Pimentel, telefone (51) 9325-7762, ou procurar o Comitê de Ética em Pesquisa da Pucrs, Av. Ipiranga 6690, Prédio 60 - Sala 314 Porto Alegre /RS, telefone para contato (51) 3320.3345 E-mail: [cep@pucrs.br](mailto:cep@pucrs.br)

Este termo deverá ser preenchido em duas vias de igual teor, sendo uma delas, devidamente preenchida, assinada e entregue ao(a) senhor(a) e a outra via na escola.

Porto Alegre, \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ 201\_\_ .....

Assinatura do responsável

## APÊNDICE B

## Planilha de Observação 1º. Ano

Escola: .....

Ano: ..... Turma: .....

Professor(a): .....

Turno: ..... Data: .....

| Início | Fim | Descrição da atividade | Recursos |
|--------|-----|------------------------|----------|
|        |     |                        |          |

## Observações:

.....

.....

.....

.....

.....

## APÊNDICE C

### Questionário para o(a) professor(a) alfabetizador(a) – Projeto ACERTA

Dados Gerais:

Nome: \_\_\_\_\_

Escola: \_\_\_\_\_

Há quanto tempo trabalha nesta escola? \_\_\_\_\_

Qual a sua formação? \_\_\_\_\_

Há quanto tempo você é alfabetizador(a)? \_\_\_\_\_

**Responda com clareza e objetividade aos seguintes questionamentos:**

1. Você utiliza o livro didático em sala de aula? Qual?

\_\_\_\_\_

2. Durante a preparação das aulas, que tipo de material (livros, livros didáticos ou/e outros) você utiliza ou pesquisa para preparar suas aulas?

\_\_\_\_\_

3. O livro didático é utilizado:

- ( ) Diariamente.  
 ( ) De 3 a 4 vezes na semana.  
 ( ) De 2 vezes a 1 vez na semana.

4. O livro didático dispõe de alguma tarefa que possa ser realizada em casa com auxílio dos pais?

- ( ) Sim.  
 ( ) Não.

5. Você utiliza somente o livro didático em aula? Se não, quais materiais complementares você utiliza?

\_\_\_\_\_

6. O livro didático permite ou propõe o uso de outros materiais?

\_\_\_\_\_

7. Em relação às propostas do livro didático, os alunos mostram:

- ( ) desinteresse.  
 ( ) pouco interesse.  
 ( ) interesse.  
 ( ) muito interesse.

8. Como os alunos reagem diante das tarefas propostas pelo livro didático? Justifique sua resposta.

- ( ) Conseguem resolvê-las de forma satisfatória.  
 ( ) Ficam confusos, necessitando da ajuda do professor.  
 ( ) Outros.

\_\_\_\_\_

9. Você considera os livros didáticos atrativos para os alunos? Justifique sua resposta.

- ( ) Sim.  
 ( ) Não.  
 ( ) Parcialmente.

\_\_\_\_\_

10. Você sabe como o livro didático adotado em sua escola foi selecionado, pelo MEC, ou pela escola, ou de outro modo?

\_\_\_\_\_

11. Você tem clareza dos objetivos adotados pelo livro didático?

- Sim.  
 Não.  
 Parcialmente.

12. Em uma escala de 0 a 10, qual seria a sua avaliação, como alfabetizador, do livro didático adotado:

a) em relação à leitura e à escrita? Justifique sua resposta:

---

b) em relação à construção do número e das operações aritméticas? Justifique sua resposta:

---

13. Com relação à introdução de um novo conteúdo aos alunos, qual o método utilizado? Quais as etapas que você geralmente segue? (exemplo: a exploração de figuras, o uso de objetos, inventa uma história).

---

a) Descreva um exemplo de como você costuma apresentar um som, letra ou palavra nova aos seus alunos.

---

b) Descreva um exemplo de como você costuma iniciar a construção do número com seus alunos.

---

14. Você utiliza atividades de decodificação, de que modo?

15. O nome das letras é ensinado aos alunos?

- Sim.  
 Não.

16. Você desenvolve alguma(s) relação(s) lógica(s) com o aluno antes de iniciar a escrita dos algarismos? Qual(s) e de que modo?

---

---

17. Como o seu aluno realiza a contagem durante uma adição de duas parcelas: contando tudo; contando para frente a partir de qualquer quantidade; contando para frente a partir da maior quantidade; ou de outro modo?

---

18. Você recebeu subsídios teóricos acerca dos métodos de alfabetização utilizados, em particular no Brasil, durante a sua formação acadêmica?

- Sim.  
 Não.  
 Parcialmente.

19. Em relação à construção do número e das operações aritméticas, quais as abordagens teóricas que você estudou em sua formação acadêmica ou em alguma formação continuada?

---

---

20. Ao iniciar sua vida profissional, você tinha domínio do método de alfabetização que seria utilizado em sala de aula? Justifique sua resposta.

- Sim.  
 Não.  
 Parcialmente.

---

21. Você teve a oportunidade de auxiliar na escolha do método que seria utilizado em sala de aula?

- Sim.  
 Não.

22. Em relação ao método adotado, você está:

- insatisfeito.  
 pouco satisfeito.

- satisfeito.  
 muito satisfeito.

23. Caso sinta-se insatisfeito ou pouco satisfeito, você ainda permanece com o método até o fim do ano letivo?  
 Sim.  
 Não.

24. Você realizou ou realiza alguma formação acadêmica ou continuada para aprimorar o método utilizado?  
 Sim.  
 Não.

25. Você adota diferentes métodos de ensino de acordo com as dificuldades dos alunos? Justifique sua resposta:  
 Sim.  
 Não.

---

---

26. Você acredita que qualquer método adotado alfabetizaria o seu aluno do 1º ano? Justifique sua resposta:  
 Sim.  
 Não.  
 Parcialmente.

---

27. Você adotaria outro método, diferente do livro?  
 Sim.  
 Não.

28. Qual a importância do uso do material concreto em suas aulas de Matemática? Com que frequência você utiliza?

---

---

29. Você oportuniza a resolução de problemas matemáticos aos seus alunos? Em caso afirmativo, quais conceitos são abordados nesses problemas?

---

---

30. Ao resolver os problemas matemáticos, o aluno mostra:  
 muita dificuldade em identificar o conceito abordado na situação proposta.  
 dificuldade em identificar o conceito abordado na situação proposta.  
 facilidade em identificar o conceito abordado na situação proposta.  
 muita facilidade em identificar o conceito abordado na situação proposta.

31. O que você entende por discalculia?

---

---

32. Você já estudou ou ouviu falar sobre discalculia? Em que momento?

---

---

33. Você consegue perceber quando o estudante apresenta indícios da discalculia? Se sim, como você procede?

---

---

---

**APÊNDICE D****Teste de Matemática**  
**(material do pesquisador)**

(Fundamentado nas dificuldades específicas da Matemática)

Mestranda: Letícia da Silva Pimentel

Orientadora: Dr. Isabel Cristina Machado de Lara

Porto Alegre

2013

## DADOS DE IDENTIFICAÇÃO

- **NOME DA PESQUISADORA:**

Letícia da Silva Pimentel

- **ESCOLA:**

.....

- **NOME DO PESQUISADO:**

.....

- **IDADE:** .....

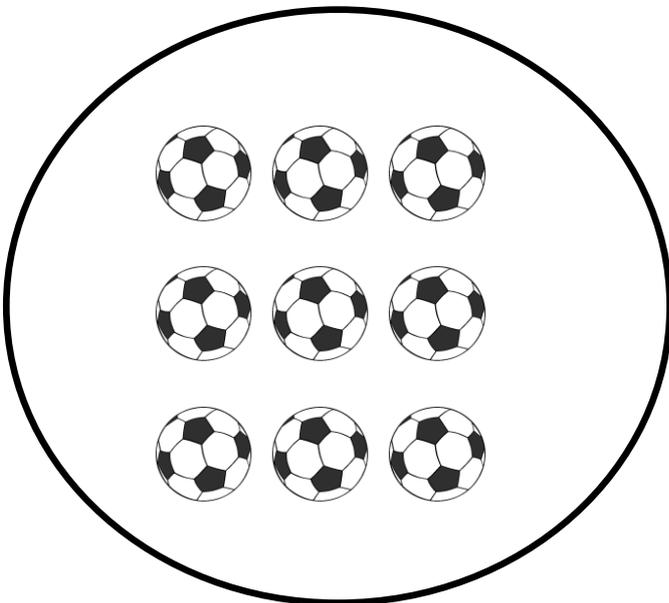
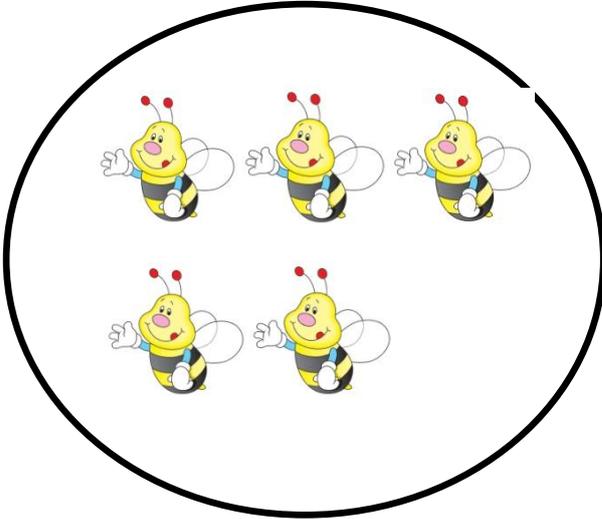
- **TURMA:** .....

- **NOME DA PROFESSORA:**

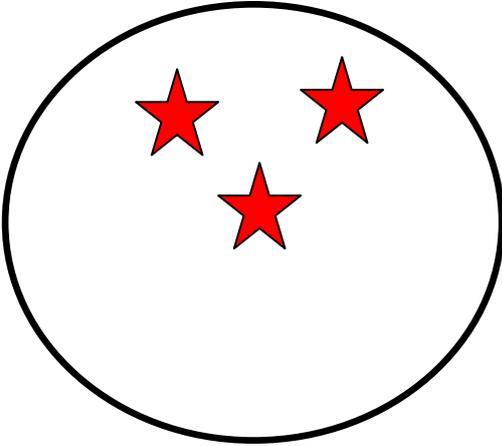
.....

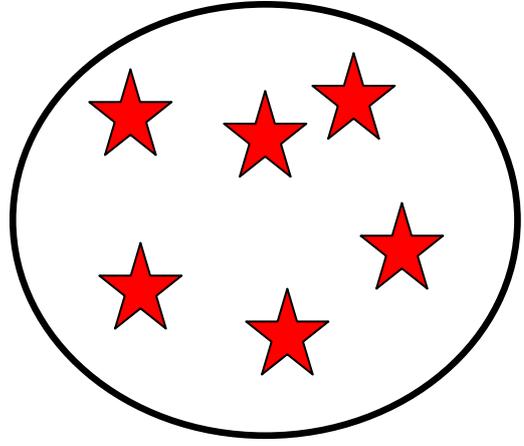
- **DATA:** ...../...../.....

1. ESCREVA A QUANTIDADE DE OBJETOS QUE CADA CONJUNTO POSSUI.

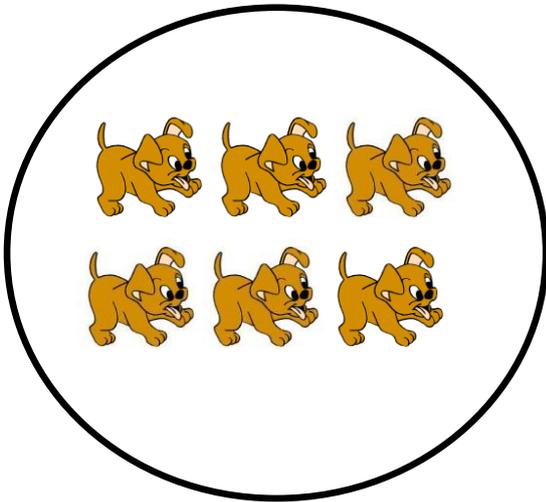


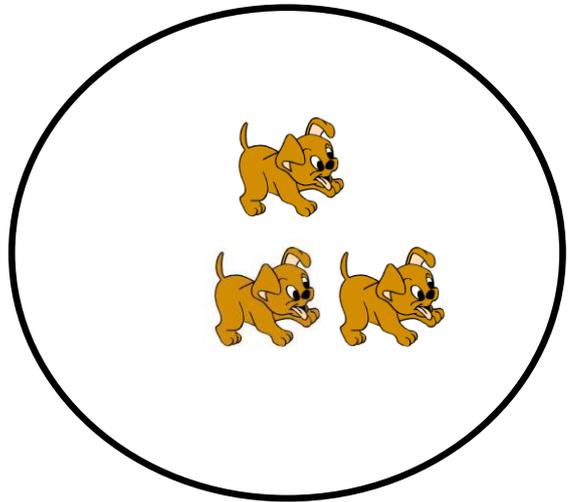
2. MARQUE UM X NO CONJUNTO QUE POSSUI A MAIOR QUANTIDADE DE FIGURAS.






MARQUE UM X NO CONJUNTO QUE POSSUI A MENOR QUANTIDADE DE FIGURAS.





### 3. ATIVIDADE COM OS BLOCOS LÓGICOS (ANEXO 1):

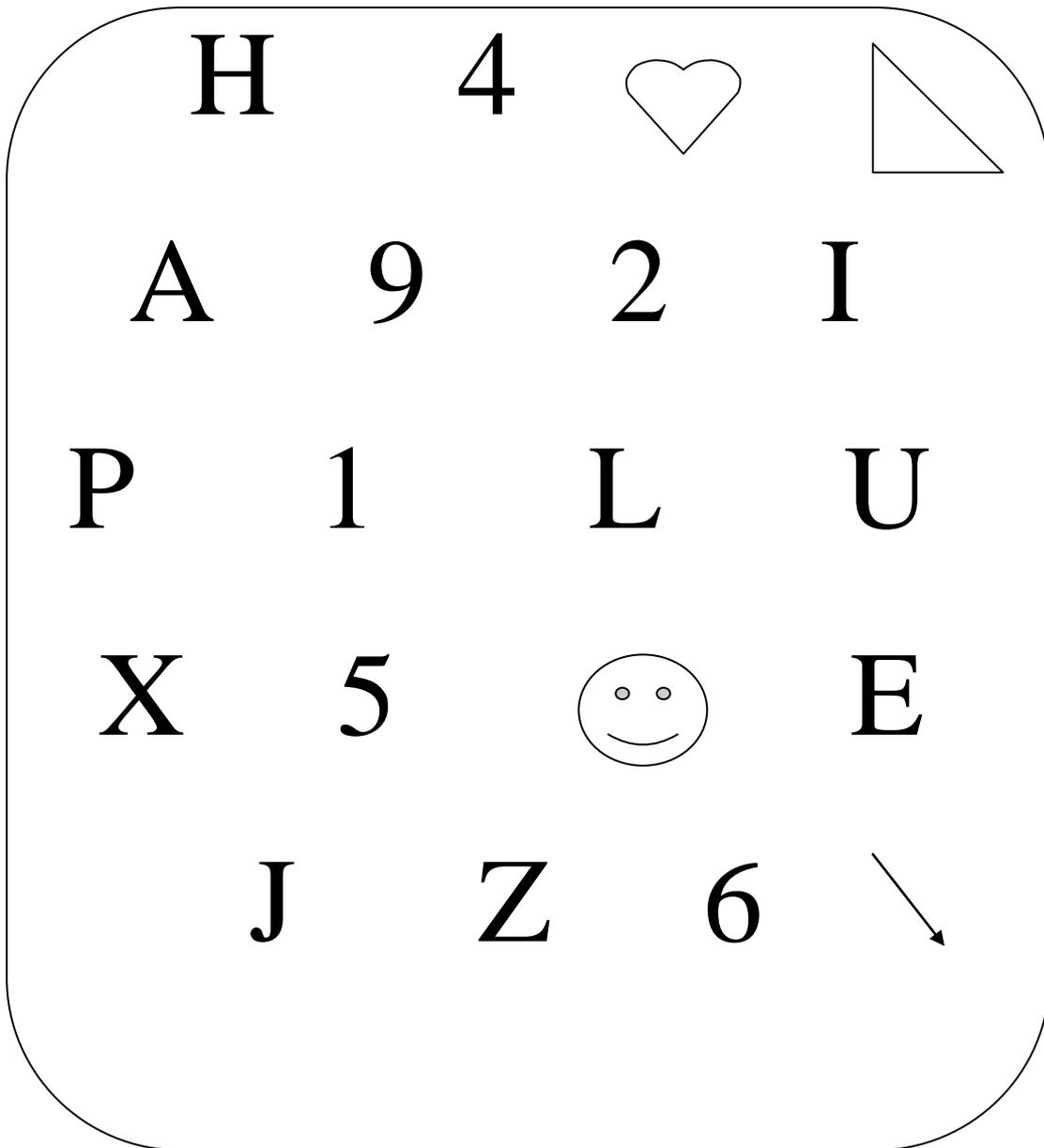
A pesquisadora irá escolher uma das formas geométricas dos Blocos Lógicos e por meio dos questionamentos poderá verificar as relações matemáticas que o pesquisado irá realizar a partir do manuseio do material.

- 1 Você conhece essas peças? Quais os seus nomes?
- 2 Separe todas as peças circulares.
- 3 Elas são iguais? Por quê?
- 4 Separe as circulares da cor que você mais gosta.
- 5 Quais são as suas diferenças?
- 6 Separe as maiores.
- 7 Dessas quais as diferenças?
- 8 Qual é a peça mais grossa?
- 9 Qual é a peça mais fina?

4. NUMERE A SEQUÊNCIA DOS FATOS PARA ORGANIZAR A HISTÓRIA ABAIXO.



5. CIRCULE TODOS OS NUMERAIS QUE VOCÊ ENCONTRAR NO CONJUNTO ABAIXO.



6. ESCREVA POR EXTENSO O NÚMERO QUE VOCÊ VISUALIZOU NA FICHA.

- .....
- .....
- .....
- .....
- .....
- .....

7. PREENCHA CADA ESPAÇO COM OS SINAIS DE + OU DE - PARA TORNAR O CÁLCULO CORRETO.

$$2 \square 4 = 6$$

$$5 \square 4 = 1$$

$$1 \square 1 = 0$$

$$10 \square 3 = 7$$

$$4 \square 4 = 8$$

$$3 \square 1 = 2$$

8. REALIZE OS CÁLCULOS ABAIXO.

$$3 + 4 = \dots\dots\dots$$

$$8 - 5 = \dots\dots\dots$$

$$12 + 7 = \dots\dots\dots$$

$$26 - 20 = \dots\dots\dots$$

9. RESOLVA AS SITUAÇÕES PROBLEMA ABAIXO.

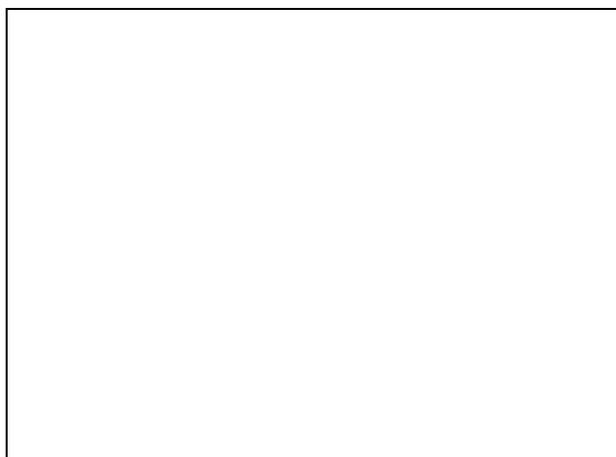
- MARINA POSSUI UMA CAIXA COM 14 BOMBONS, SEU AMIGO PEDRO LHE DEU MAIS UMA CAIXA COM 10 BOMBONS. COM QUANTOS BOMBONS MARINA FICOU?



- ANA POSSUI 25 FIGURINHAS E JOÃO POSSUI 19 FIGURINHAS. QUANTAS FIGURINHAS A MAIS ANA POSSUI?



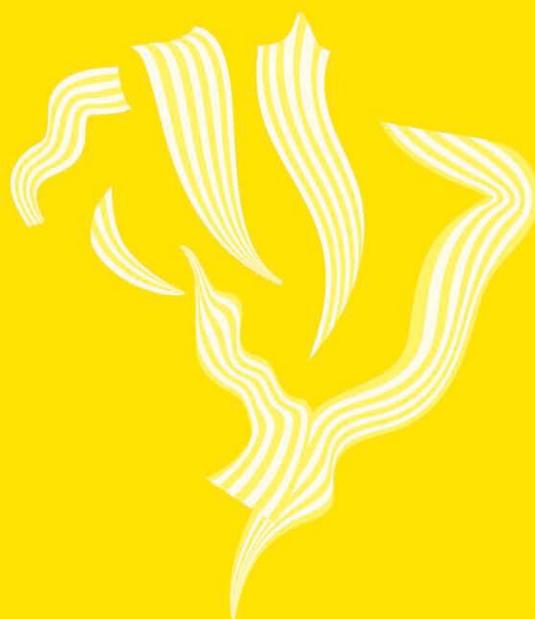
- PEDRO POSSUI 10 CARRINHOS, MAS EMPRESTOU 9 PARA SEU PRIMO. COM QUANTOS CARRINHOS PEDRO FICOU?



10. REALIZE OS CÁLCULOS ABAIXO.

|   |   |   |   |
|---|---|---|---|
| $\begin{array}{r} 9 \\ + 5 \\ \hline \end{array}$ | $\begin{array}{r} 12 \\ + 04 \\ \hline \end{array}$ | $\begin{array}{r} 8 \\ - 6 \\ \hline \end{array}$ | $\begin{array}{r} 39 \\ - 17 \\ \hline \end{array}$ |
|---|---|---|---|

**ANEXO 1**



# PROVINHA BRASIL

Avaliando a alfabetização

GUIA DE APLICAÇÃO

MATEMÁTICA • TESTE 2

2013

INEP

PDE

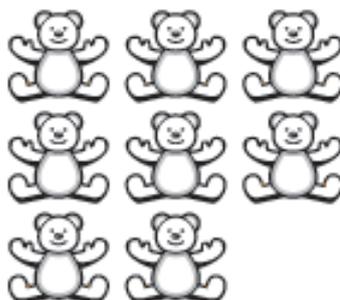
Ministério da  
Educação

BRASIL  
PAIS RICO E PAIS SEM POBREZA

**Questão 1**

Professor(a)/Aplicador(a): leia para os alunos SOMENTE as instruções em que aparece o megafone. Repita a leitura, no máximo, duas vezes.

 Veja na figura os ursinhos que Patrícia tem em seu quarto.



 Faça um X no quadradinho que indica o número de ursinhos de Patrícia.

- (A)  6
- (B)  7
- (C)  8
- (D)  9

**Comentário do item:**

Este item tem por objetivo verificar se o aluno possui a habilidade de associar a contagem de coleções de objetos à representação numérica das suas respectivas quantidades. Mais especificamente, espera-se que o aluno tenha a habilidade de contar agrupamentos de até 9 objetos dispostos de forma organizada. A resposta correta é a alternativa (C) e o aluno que assinalou essa alternativa, possivelmente, possui a habilidade descrita acima. Se o aluno assinalar outra alternativa, significa que ele ainda não desenvolveu habilidades de contagem de objetos organizados em uma coleção e a respectiva representação dessa quantidade por meio de números naturais.

**Questão 2**

Professor(a)/Aplicador(a): leia para os alunos SOMENTE as instruções em que aparece o megafone. Repita a leitura, no máximo, duas vezes.

-  Joice tem uma calculadora.
-  Ela digitou o número quarenta e oito em sua calculadora.
-  Marque um X no quadradinho que mostra o número que apareceu no visor da calculadora de Joice.

(A)  408

(B)  84

(C)  48

(D)  40

**Comentário do item:**

O item avalia a habilidade de associar e denominar número à sua respectiva representação simbólica. Os alunos que assinalaram a alternativa (A), possivelmente, recorreram ao apoio da folia para representar simbolicamente o número quarenta e oito. Dessa forma, recorreram à escrita decomposta do número. Os alunos que assinalaram a alternativa (B), provavelmente, relacionaram os algarismos à sua pronúncia no número, no entanto, não respeitaram o seu valor posicional, optando pela escrita invertida. Os alunos que assinalaram a alternativa (C) demonstraram associar o número ditado à sua representação simbólica, considerando o valor posicional dos algarismos no número e sua composição. Os alunos que indicaram a alternativa (D) como a resposta correta, provavelmente, conservaram o quarenta, não estendendo essa compreensão para a unidade.

### Questão 3

Professor(a)/Aplicador(a): leia para os alunos SOMENTE as instruções em que aparece o megafone. Repita a leitura, no máximo, duas vezes.

 Marque um X no quadradinho da fileira com menos carrinhos.

(A)  

(B)  

(C)  

(D)  

**Comentário do item:**

Este item propõe que a criança compare quantidades pela contagem para identificar onde há menos carrinhos. Os carrinhos variam em quantidade mantendo a mesma organização em fileira. Ao marcar a opção (A), provavelmente, a criança pensou na maior quantidade. Ao optar pela alternativa (B), provavelmente, o aluno comparou o tamanho da fileira e não a quantidade de carrinhos. Ao optar pela alternativa (C), a criança pode ter marcado aleatoriamente. Ao optar pela alternativa (D), o aluno identificou a quantidade menor de carrinhos, apesar da extensão da fila.

### Questão 4

Professor(a)/Aplicador(a): leia para os alunos SOMENTE as instruções em que aparece o megafone. Repita a leitura, no máximo, duas vezes.

 A professora Ana fez uma votação para saber qual é a brincadeira preferida dos alunos no recreio.

 Veja o resultado da votação.



 Faça um X no quadradinho que indica a brincadeira mais votada.

- (A)  
- (B)  
- (C)  
- (D)  

**Comentário do item:**

O item avalia a habilidade relacionada à capacidade de identificar informações apresentadas em gráficos de barras. O aluno deve reconhecer, dentre as opções fornecidas, aquela que apresenta a maior frequência relacionando com a maior barra do gráfico (A). Se o aluno assinalar a alternativa (B), possivelmente, ele não consegue realizar a leitura da maior frequência e associa sua própria preferência à resposta. O aluno que assinalar a alternativa (C), possivelmente, pode não ter entendido o comando da questão e ter associado a resposta à menor frequência, como também a sua própria preferência pela brincadeira. O aluno que assinalar a alternativa (D), possivelmente, pode não ter entendido o comando da questão e ter escolhido a primeira brincadeira do eixo horizontal no gráfico para utilizar como resposta, como também pode ter utilizado a sua própria preferência.

**Questão 5**

Professor(a)/Aplicador(a): leia para os alunos SOMENTE as instruções em que aparece o megafone. Repita a leitura, no máximo, duas vezes.

 Joana irá desenhar o objeto.



 Faça um X no quadradinho que indica o nome da figura que Joana irá desenhar.

(A)  CÍRCULO

(B)  TRAPÉZIO

(C)  CUBO

(D)  CONE

**Comentário do item:**

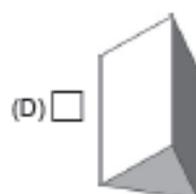
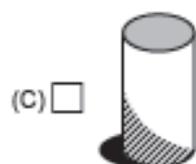
O item avalia a habilidade de associar figuras geométricas planas a seus respectivos nomes. A criança que assinalou a alternativa (A) demonstra ter a habilidade de relacionar uma figura geométrica plana (o círculo) ao seu nome. A criança que assinalou a alternativa (B), possivelmente, não identifica figuras geométricas planas. A criança que assinalou as alternativas (C) ou (D), possivelmente, não difere figuras geométricas planas de espaciais.

### ■ Questão 6

Professor(a)/Aplicador(a): leia para os alunos SOMENTE as instruções em que aparece o megafone. Repita a leitura, no máximo, duas vezes.

 A latinha de um refrigerante é um cilindro.

 Marque um X no quadradinho ao lado da figura geométrica que tem o formato da latinha.



**Comentário do item:**

Este item tem por objetivo avaliar se o aluno possui a habilidade de reconhecer as representações de figuras geométricas espaciais, associando objetos do mundo físico a representações de alguns sólidos geométricos simples. Se o aluno assinalar a alternativa (C), possivelmente, possui a habilidade de associar um objeto do mundo físico a uma representação geométrica, neste caso, o cilindro. Se ele assinalar as alternativas (B) ou (D), provavelmente, ele não possui a habilidade em questão. No caso de assinalar a alternativa (A), o aluno, possivelmente, identificou a parte superior da lata, que, neste caso, é uma circunferência com a esfera, que também está associada à circunferência.

**Questão 7**

Professor(a)/Aplicador(a): leia para os alunos SOMENTE as instruções em que aparece o megafone. Repita a leitura, no máximo, duas vezes.

 Faça um X no quadradinho ao lado do trenzinho mais comprido.

**Comentário do item:**

O item avalia a habilidade de ordenar e comparar comprimentos numa situação que envolve desenhos de objetos para estabelecer comparativamente o mais comprido. Ao marcar a alternativa (A), provavelmente, a criança identificou o trem mais próximo do mais comprido. Ao optar pela alternativa (B), a criança, possivelmente, identificou comparativamente o trem mais comprido. Ao escolher a alternativa (C), a criança pode ter identificado o trem mais próximo do mais curto. Ao optar pela alternativa (D), a criança, possivelmente, identificou o trem mais curto.

**Questão 8**

Professor(a)/Aplicador(a): leia para os alunos SOMENTE as instruções em que aparece o megafone. Repita a leitura, no máximo, duas vezes.

 Veja a quantidade de animais que moram no zoológico.

QUANTIDADE DE ANIMAIS NO  
ZOOLOGICO

| ANIMAL  | QUANTIDADE |
|---|------------|
|    | 8          |
|    | 2          |
|    | 4          |
|  | 6          |

 Marque um X no quadradinho que mostra o número de leões que moram no zoológico.

(A)  8

(B)  6

(C)  5

(D)  4

**Comentário do item:**

Este item avalia a habilidade de identificar informações apresentadas em forma de tabela. As crianças que assinalaram a alternativa (A), possivelmente, não sabem relacionar uma coluna da tabela com a outra, indicando o primeiro número que o enunciado apresenta. As crianças que assinalaram a alternativa (B), possivelmente, sabem identificar informações apresentadas em forma de tabela. As crianças que assinalaram a alternativa (C), possivelmente, não compreenderam que a informação desejada pode ser obtida na segunda coluna da tabela. As crianças que assinalaram a alternativa (D), possivelmente, não sabem relacionar uma coluna da tabela com a outra, indicando o número de zebras no zoológico.

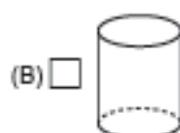
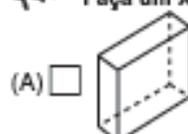
### Questão 9

Professor(a)/Aplicador(a): leia para os alunos SOMENTE as instruções em que aparece o megafone. Repita a leitura, no máximo, duas vezes.

 Veja a figura que Dora obteve ao carimbar um papel usando um objeto.



 Faça um X no quadradinho que indica o objeto que Dora usou para carimbar.



**Comentário do item:**

O item busca avaliar a habilidade de relacionar representações planas de objetos tridimensionais a figuras geométricas planas. Os alunos que escolheram a alternativa (A), provavelmente, desenvolveram a habilidade de relacionar faces de objetos tridimensionais a figuras geométricas planas. Os alunos que escolheram as alternativas (B), (C) ou (D), provavelmente, ainda não desenvolveram essa habilidade.

**Questão 10**

Professor(a)/Aplicador(a): leia para os alunos SOMENTE as instruções em que aparece o megafone. Repita a leitura, no máximo, duas vezes.

 No aquário de Daniel, há 9 peixes e no aquário de Lúcia, há 6 peixes. Eles vão juntar todos os peixes em um novo aquário.

 Faça um X no quadradinho que mostra quantos peixes haverá no novo aquário.

(A)  16

(B)  15

(C)  9

(D)  6

**Comentário do item:**

O item avalia a habilidade de resolver problemas que demandam a ação de juntar. A criança que marcou a alternativa (A), provavelmente, reconhece a operação a ser realizada, mas, possivelmente, errou ao efetuar a operação. A criança que marcou a alternativa (B) demonstra a habilidade de resolver problemas que demandam a ação de juntar quantidades. A criança que marcou a alternativa (C), possivelmente, selecionou o número referente ao aquário com o maior número de peixes. A criança que marcou a alternativa (D), provavelmente, selecionou o número referente ao aquário com o menor número de peixes.

**Questão 11**

Professor(a)/Aplicador(a): leia para os alunos SOMENTE as instruções em que aparece o megafone. Repita a leitura, no máximo, duas vezes.

 Flávio tinha 8 balas no bolso.



 Ele deu metade de suas balas para sua irmã.

 Marque um X no quadradinho que mostra a quantidade de balas que Flávio ficou.

(A)  16

(B)  10

(C)  8

(D)  4

**Comentário do item:**

Este item avalia a habilidade de resolver problemas que envolvam a ideia de divisão, com apoio de imagem. As crianças que assinalaram a alternativa (A), possivelmente, confundiram "metade" com "dobro". As crianças que assinalaram a alternativa (B), possivelmente, associaram "metade" ao número 2, somando-o com 8, o outro número apresentado no problema. As crianças que assinalaram a alternativa (C), possivelmente, associaram a resposta ao único número apresentado no problema, sem operá-lo. As crianças que assinalaram a alternativa (D), possivelmente, associaram corretamente a palavra "metade" à ideia de divisão por 2.

## Questão 12

Professor(a)/Aplicador(a): leia para os alunos SOMENTE as instruções em que aparece o megafone. Repita a leitura, no máximo, duas vezes.

 Ana comprou uma caneta que custa dois reais.

 Pagou a caneta com moedas.

 Marque um X no quadradinho que representa o conjunto de moedas que Ana usou para o pagamento.

- (A)    
- (B)    
- (C)    
- (D)    

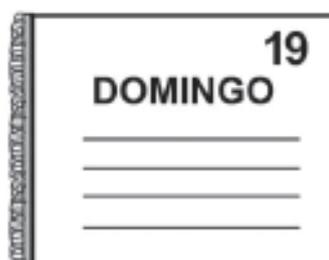
### Comentário do item:

Este item avalia a habilidade de identificar trocas e diferentes formas de representar o mesmo valor. O aluno terá que identificar qual das alternativas corresponde à quantidade de dois reais em moeda. O aluno que assinalou a alternativa (A) pode ter considerado 25 centavos mais 25 centavos como um real ou ter dificuldade de reconhecer valores de moeda. O aluno que assinalou a alternativa (B), provavelmente, tem habilidade de relacionar 2 reais com a representação 1 real mais 50 centavos mais 50 centavos. O aluno que assinalou as alternativas (C) ou (D) pode ter confundido 10 centavos com um real ou ter dificuldade de reconhecer valores de moeda e, ainda, quem assinalou a alternativa (C) pode ter considerado 25 centavos mais 25 centavos como um real.

### Questão 13

Professor(a)/Aplicador(a): leia para os alunos SOMENTE as instruções em que aparece o megafone. Repita a leitura, no máximo, duas vezes.

 Observe o dia da semana na agenda de Clara.



 Pense no dia anterior.

 Faça um X no quadradinho que indica o dia da semana anterior ao marcado na agenda de Clara.

(A)  SÁBADO

(B)  SEGUNDA-FEIRA

(C)  QUARTA-FEIRA

(D)  SEXTA-FEIRA

*Comentário do item:*

*O item avalia a habilidade de compreender a organização do tempo em semana, com apoio de imagem. A criança que assinalou a alternativa (A), provavelmente, compreende a organização do tempo em semana. A criança que assinalou as alternativas (B), (C) ou (D), provavelmente, não compreende essa organização.*

**Questão 14**

Professor(a)/Aplicador(a): leia para os alunos SOMENTE as instruções em que aparece o megafone. Repita a leitura, no máximo, duas vezes.

-  Mário tem 8 anos.
-  Sua mãe prometeu a ele um carro quando ele completar 18 anos.
-  Marque um X no quadradinho que mostra quantos anos faltam para Mário ganhar um carro de sua mãe.

(A)  28

(B)  18

(C)  10

(D)  8

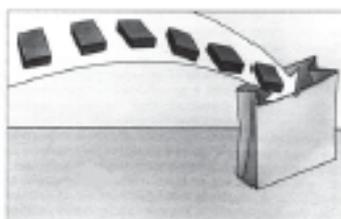
**Comentário do item:**

*Este item avalia a habilidade de resolver problemas que demandam ações de comparar e completar quantidades. As crianças que assinalaram a alternativa (A), possivelmente, compreenderam que devem operar os dois números apresentados no problema, mas realizaram uma soma ao invés da subtração. As crianças que assinalaram a alternativa (B), possivelmente, associaram a resposta do problema à idade em que Mário ganhará o carro, sem traçar estratégias que envolvam a ação de comparar e completar quantidades. As crianças que assinalaram a alternativa (C), possivelmente, sabem resolver problemas que demandam ações de comparar e completar quantidades. As crianças que assinalaram a alternativa (D), possivelmente, associaram a resposta à idade atual de Mário, sem traçar estratégias que envolvam a ação de comparar e completar quantidades.*

**Questão 15**

Professor(a)/Aplicador(a): leia para os alunos SOMENTE as instruções em que aparece o megafone. Repita a leitura, no máximo, duas vezes.

 Mateus tem 6 caixas de fósforo.



 Cada caixa tem 10 palitos dentro.

 Marque um X no quadradinho que mostra o número total de palitos que Mateus tem.

(A)  10

(B)  16

(C)  60

(D)  66

**Comentário do item:**

Este item tem por objetivo avaliar se o aluno possui a habilidade de resolver problemas que envolvam a ideia da multiplicação, mais especificamente, a habilidade de multiplicar um número de 2 até 10 por 10. Espera-se que o aluno identifique como correta a alternativa (C), que é o resultado de  $6 \times 10$ . O aluno que optou pela alternativa (A), possivelmente, assinalou o número de palitos que aparecem no enunciado. O aluno que assinalou a alternativa (B), possivelmente, não compreendeu a ideia de multiplicação de dois números naturais e somou as quantidades 6 e 10. O aluno que assinalou a alternativa (D), possivelmente, não compreendeu a ideia de multiplicação de dois números naturais e marcou, possivelmente, a opção que indica a junção da quantidade de caixas (6) com a quantidade de palitos existentes em cada uma delas ( $10 + 6$ ).

**Questão 16**

Professor(a)/Aplicador(a): leia para os alunos SOMENTE as instruções em que aparece o megafone. Repita a leitura, no máximo, duas vezes.

 Karina tem 12 balas.



 Dessas balas, deu a metade à sua amiga Júlia.

 Marque um X no quadradinho que indica o número de balas que Karina ficou.

(A)  4

(B)  6

(C)  10

(D)  12

**Comentário do item:**

O item avalia a habilidade de resolver problemas que envolvam a ideia da divisão, especificamente a ideia de metade. Os alunos que assinalaram a alternativa (A), possivelmente, realizaram a distribuição de quatro balas para cada criança, já que a divisão de menores quantidades é mais intuitiva à faixa etária ou eles visualizaram uma parte da figura. Os alunos que assinalaram a alternativa (B) desenvolveram a habilidade de resolver problemas que envolvam a ideia de distribuição relacionada à divisão. Os alunos que assinalaram a alternativa (C), possivelmente, relacionaram suas balas à dezena, por ser um número atrativo e comum. A alternativa (D) mostra a possibilidade dos alunos não compreenderem a ideia de divisão, restringindo-se à contagem de balas que aparecem na imagem.

### Questão 17

Professor(a)/Aplicador(a): leia para os alunos SOMENTE as instruções em que aparece o megafone. Repita a leitura, no máximo, duas vezes.

 Para o jogo de vôlei são necessários 12 jogadores.

 Chegaram 5 jogadores.



 Marque um X no quadradinho que mostra quantos jogadores faltam para dar início ao jogo.

(A)  5

(B)  7

(C)  12

(D)  17

**Comentário do item:**

O item avalia a habilidade relacionada à resolução de problemas que demandam a ação de completar quantidades. Os alunos que indicaram a alternativa (A) como a correta, provavelmente, contaram o número de jogadores da imagem, não atendendo o objetivo do item. Ao indicarem a alternativa (B), os alunos mostraram a habilidade de resolver problemas que demandam a ação de completar quantidades. A alternativa (C) revela que, provavelmente, os alunos conservaram o número de jogadores do time. A alternativa (D) revela que, provavelmente, os alunos apresentaram uma ideia aditiva para resolver o problema ao juntar o número de jogadores da imagem ao total de jogadores necessários para dar início ao jogo.

**Questão 18**

Professor(a)/Aplicador(a): leia para os alunos SOMENTE as instruções em que aparece o megafone. Repita a leitura, no máximo, duas vezes.

-  Carla e Júlia foram ao parque de diversões.
-  Carla andou em 4 brinquedos.
-  Júlia andou em 10 brinquedos.
-  Marque um X no quadradinho que indica quantos brinquedos Júlia andou a mais que Carla.

(A)  4

(B)  6

(C)  10

(D)  14

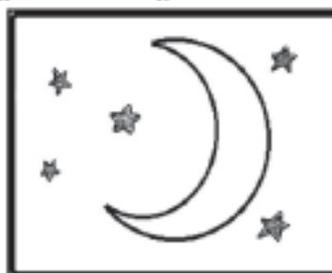
**Comentário do item:**

*Este item avalia a habilidade de resolver problemas que demandam a ação de completar quantidades. O aluno que marcou as alternativas (A) ou (C), possivelmente, o fez por ter a quantidade de brinquedos que Carla e Ana, respectivamente, andaram. Aquele aluno que marcou a alternativa (B) efetuou a operação de subtração corretamente. O aluno que marcou a alternativa (D), possivelmente, adicionou as números de brinquedos que cada uma das meninas andou.*

### Questão 19

Professor(a)/Aplicador(a): leia para os alunos **SOMENTE** as instruções em que aparece o megafone. Repita a leitura, no máximo, duas vezes.

 Na escola de Paula, há alguns cartazes iguais a este.



 Para fazer os cartazes, foram usadas 30 estrelinhas.

 Faça um X no quadradinho que indica o número desses cartazes na escola.

(A)  30

(B)  15

(C)  6

(D)  5

**Comentário do item:**

O item avalia a habilidade de resolver problemas que envolvam as ideias da divisão, mais especificamente, a ideia de formar grupos de mesma quantidade. Os alunos que escolheram a alternativa (A), provavelmente, registraram o número do enunciado. Os alunos que escolheram a alternativa (B), provavelmente, calcularam a metade. Os alunos que escolheram a alternativa (C), provavelmente, desenvolveram a habilidade de resolver problemas envolvendo a ideia de formar grupos iguais. Os alunos que escolheram a alternativa (D), provavelmente, contaram o número de estrelas na ilustração.

**Questão 20**

Professor(a)/Aplicador(a): leia para os alunos SOMENTE as instruções em que aparece o megafone. Repita a leitura, no máximo, duas vezes.

 Veja a metade dos carrinhos da coleção de João.



 Faça um X no quadradinho que mostra o total de carrinhos da coleção.

(A)  12

(B)  10

(C)  6

(D)  3

**Comentário do item:**

Este item avalia a resolução de problemas que envolvam a ideia de dobro. Ao assinalar a alternativa (A), a criança reconhece a quantidade 12 como o dobro da quantidade 6. Quando assinala a alternativa (B), o aluno, possivelmente, não estabelece nenhum tipo de relação entre uma quantidade e seu dobro. Ao marcar a alternativa (C), o aluno, possivelmente, repetiu a quantidade que aparece no enunciado. Ao optar pela alternativa (D), o aluno considerou a metade da quantidade de carrinhos como sendo a coleção completa.