



## A RESOLUÇÃO DE ALGORITMOS DE ADIÇÃO E SUBTRAÇÃO APRESENTADA POR CRIANÇAS COM INDÍCIOS DE DISCALCULIA

Isabel Cristina Machado de Lara<sup>1</sup>

João Pedro Neves Frare<sup>2</sup>

Lanúzia Almeida Brum Avila<sup>3</sup>

Letícia da Silva Pimentel<sup>4</sup>

### Formação de Professores que Ensinam Matemática

**Resumo:** Este artigo aborda a resolução de algoritmos de adição e subtração apresentada por crianças com indícios de Discalculia. O objetivo é analisar as estratégias utilizadas para a resolução de algoritmos propostos em um teste piloto envolvendo as operações de adição e subtração antes e depois de intervenções psicopedagógicas. Realiza uma análise quantitativa e qualitativa com base nos estudos de Kamii e Vergnaud. Participaram da pesquisa 19 crianças, entre 9 e 13 anos, as quais realizaram o teste, dessas sete se submeteram a 10 horas de intervenções psicopedagógicas e refizeram o teste. Não se detém no detalhamento das intervenções realizadas, o que interessa nesse momento é aferir o desempenho dos sujeitos e analisar a evolução de suas estratégias no pós-teste. Partindo da hipótese de que as crianças do pós-teste obtiveram uma nota superior por terem sido submetidas a um conjunto de 10 intervenções psicopedagógicas, o resultado de um Teste de Hipóteses para duas amostras, evidenciou um valor-p inferior a um nível de significância de 5% indicando que há evidências de que as intervenções foram eficazes para uma melhora significativa no desempenho das crianças participantes da pesquisa.

**Palavras Chaves:** Campos Conceituais. Estrutura aditiva. Discalculia. Algoritmos.

### INTRODUÇÃO

O baixo desempenho dos estudantes da Educação Básica em Matemática vem sendo um tema de debate nas últimas décadas. Isso é perceptível nos resultados de exames internacionais como o Programa Internacional de Avaliação de Estudantes (Pisa) — *Programme for International Student Assessment* — em que a média dos estudantes brasileiros foi de 377 pontos (369 - estadual; 311 – municipal; 488 – federal; 463 – particulares) contra uma média de 490 dos países participantes da

---

<sup>1</sup> Pós-Doutora em Educação em Ciências e Matemática pela PUCRS. Doutora e Mestre em Educação pela UFRGS. Licenciada em Matemática pela UFRGS. isabel.lara@pucrs.br.

<sup>2</sup> Licenciando em Matemática - Licenciatura - Bolsista de Pesquisa - BPA/PUCRS do projeto "Discalculia do Desenvolvimento: Mapeamento e Análise e Intervenções Psicopedagógicas.". jp.nevesfrare@gmail.com.

<sup>3</sup> Mestre em Educação em Ciências e Matemática pela PUCRS. Psicopedagoga Institucional e Clínica pela FAPA. Licenciada em Pedagogia Orientação Educacional pela FAPA. lanuzia.avila@acad.pucrs.br.

<sup>4</sup> Mestre em Educação em Ciências e Matemática pela PUCRS. Pós graduada em Supervisão Escolar. Licenciada em Pedagogia Educação Infantil e Anos Iniciais pela Instituição São Judas Tadeu. leticiapimentel\_pedagogia@yahoo.com.br

Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE) (BRASIL, 2017).

Entre os argumentos dados a esse quadro, destacam-se as lacunas deixadas na aprendizagem dos estudantes nos anos iniciais do Ensino Fundamental e a formação insuficiente dada aos professores que ensinam Matemática nessa etapa. Tal formação, muitas vezes, não oferece subsídios teóricos para que o professor perceba e compreenda as dificuldades apresentadas por seus estudantes.

Essa falta de conhecimentos docentes é mais comum quando se trata de detectar estudantes que possuem dificuldades de aprendizagem em Matemática – DAM causadas por transtornos mentais. De acordo com DSM-5:

Um Transtorno Mental é uma Síndrome caracterizada por perturbação clinicamente significativa na cognição, na regulação emocional ou no comportamento de um indivíduo que reflete uma disfunção nos processos psicológicos, biológicos ou de desenvolvimento subjacentes ao funcionamento mental. (DSM-5, 2014, p. 20).

Pensando em aprofundar o estudo e as pesquisas brasileiras acerca de transtornos de aprendizagem em Matemática – TAM, iniciou-se em 2013 e instituiu-se em 2016, o Grupo de Estudos e Pesquisas em Discalculia da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul – GEPED/PUCRS que tem como objetivo compreender a Discalculia como TAM, tanto do ponto de vista do educador, como do ponto de vista clínico.

Em 1974, Kosc definiu a Discalculia do Desenvolvimento como:

[...] a structural disorder of mathematical abilities which has its origin in a genetic or congenital disorder of those parts of the brain that are the direct anatomico-physiological substrate of the maturation of the mathematical abilities adequate to age, without a simultaneous disorder of general mental functions<sup>5</sup>. (KOSC, 1974, p.47).

Em particular, o GEPED/PUCRS fundamenta-se na perspectiva de Kosc, levando em conta que o autor apresenta uma categorização que vem se mostrando eficaz para compreender de modo minucioso as habilidades matemáticas envolvidas em diferentes tarefas matemáticas. Kosc (1974) define as seguintes categorias de

---

<sup>5</sup> “[...] uma disfunção estrutural de habilidades matemáticas que tem sua origem numa deficiência genética ou congênita dessas partes do cérebro que são os substratos anátomo-fisiológicos diretos da maturação das habilidades matemáticas de acordo com a idade, sem uma disfunção simultânea de funções mentais gerais.” (KOSC, 1974, p.47, tradução nossa).”

Discalculia do Desenvolvimento, que abrangem as diversas áreas de estudo da matemática:

- discalculia verbal: deficiência da habilidade de designar verbalmente termos e relações matemáticas, como nomear quantidades e números de objetos, dígitos, numerais, símbolos operacionais e performances matemáticas;
- discalculia practognóstica: dificuldade na manipulação matemática de objetos reais ou em figuras, incluindo a enumeração e comparação de estimação de quantidades;
- discalculia léxica: deficiência na leitura de símbolos matemáticos (dígitos; números; sinais de operações; operações matemáticas escritas);
- discalculia gráfica: deficiência em manipular símbolos matemáticos na escrita, análoga à discalculia léxica;
- discalculia ideognóstica: deficiência em entender ideias e relações matemáticas e fazer cálculos mentais;
- discalculia operacional: deficiência em manipular operações matemáticas, possui uma forte ligação com o uso dos dedos.

Levando em conta que não existe, no Brasil, nenhum teste padronizado que esteja alicerçado nessas seis categorias, dando condições a uma avaliação detalhada das habilidades envolvidas na resolução de diferentes tarefas, em 2015, um Teste Piloto (PIMENTEL, 2015) foi elaborado pela Dra. Isabel Cristina Machado de Lara e pela Me. Letícia da Silva Pimentel com o objetivo de avaliar as habilidades de crianças ao final do 1º ano, ou do 2º ano do Ensino Fundamental. O teste já foi aplicado em mais de 100 crianças, estando ainda em processo de validação.

Para aumentar o nível cognitivo avaliado, a Dra. Isabel Cristina Machado de Lara e o Licenciando João Pedro Neves Frare elaboraram um teste complementar, em processo de verificação, com o intuito de avaliar crianças que deveriam possuir uma idade cognitiva equivalente a estudantes do 5º ano do Ensino Fundamental.

Em particular, para delimitar este estudo realizou-se uma pesquisa com 19 crianças<sup>6</sup>, entre 9 e 13 anos. A pesquisa teve como objetivo analisar as estratégias utilizadas para a resolução de algoritmos propostos no Teste Piloto envolvendo as operações de adição e subtração antes e depois de intervenções psicopedagógicas.

---

<sup>6</sup> Todas as crianças selecionadas já haviam participado de uma pesquisa desenvolvida por outra integrante do GEPED/PUCRS. Desse modo, as crianças já tinham passado por algumas etapas necessárias ao diagnóstico de transtorno: anamnese; teste de Q.I..

Não é objetivo deste artigo, deter-se no detalhamento das intervenções realizadas, mas vale ressaltar que foram elaboradas com base no uso de materiais manipulativos e jogos. O que interessa nesse momento é aferir o desempenho dos sujeitos e analisar a evolução de suas estratégias no pós-teste, especificamente nas operações de adição e subtração.

## **A NUMERALIZAÇÃO E OS CAMPOS CONCEITUAIS**

Entre os aspectos que identificam quando um estudante está numeralizado, de acordo com Nunes e Bryant (1997), destaca-se a capacidade de usar seu pensamento matemático de forma significativa e apropriada nas situações. Ou seja, ler o enunciado de um problema e decidir pela operação matemática correta a ser utilizada. Bem como reconhecer as diferentes operações matemáticas na forma de algoritmo exposto na posição horizontal e vertical.

Contudo, o que se percebe em sala de aula é que os estudantes memorizam a resolução de um algoritmo, mas nem sempre são capazes de decidir o caminho a seguir na resolução de um problema. Contudo, de acordo com Kamii e Housman, os algoritmos são vistos como prejudiciais à aprendizagem, por duas razões: “(a) eles encorajam a criança a abandonar seu próprio pensamento; e (b) eles “desensinam” valor posicional, desse modo impedindo as crianças de desenvolver o senso numérico.” (KAMII; HOUSMAN, 2002, p. 100).

Piaget e Vygotsky são teóricos que servem como referência para compreender o modo como o estudante desenvolve o seu raciocínio lógico-matemático. Tomando como alicerce conceitos dessas duas teorias, em particular os de esquema e de linguagem, Vergnaud apresenta estudo considerado como pós-construtivista, propondo a Teoria dos Campos Conceituais (VERGNAUD, 2003).

De acordo com Grossi (2001, p. 16) Vergnaud define que: “[...] um campo conceitual é um conjunto de situações, cujo domínio progressivo exige uma variedade de conceitos, de procedimentos e de representações simbólicas, em estreita conexão”. Vergnaud (2003, p. 30) complementa afirmando que um “[...] campo conceitual é 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”.

Para o autor, um conceito só se operacionaliza quando presente em proposições, enunciados, teoremas (VERGNAUD, 2003), num enfrentamento de situações. Desse modo, o conceito teria significado para o estudante. Conforme Lara (2011, p. 106): “Assim, não basta a interação do sujeito com o objeto do seu conhecimento para que seja adquirido um conceito matemático novo, sendo fundamental que este conceito tenha um sentido para o sujeito, o que se dará como efeito de suas experiências com diferentes situações.”.

O Campo Conceitual das Estruturas Aditivas é tanto o conjunto de situações que envolvem uma (ou mais) adição e subtração, quanto uma combinação dessas duas operações (VERGNAUD, 2003).

Na perspectiva de Kamii e Housman (2002), a operação de subtração é mais difícil que a de adição, uma vez que na adição seria necessário apenas ascender de dois totais para um total de ordem superior, enquanto a subtração requer descender do total para uma parte e voltar para o total e descender para outra parte. Tais relações de parte-todo em geral são complicadas para as crianças (KAMII; HOUSMAN, 2002).

## **PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS**

### **Método de pesquisa**

Esta pesquisa desenvolveu-se por meio de uma abordagem mista, quantitativa, uma vez que busca analisar estratégias utilizadas na resolução de algoritmos e, ao mesmo tempo quantificar o número de acertos de cada sujeito de pesquisa. Por se tratar de um grupo específico de crianças com divergências de idade e de nível escolar, constituiu-se como um estudo de casos múltiplos.

### **Participantes de pesquisa**

As crianças selecionadas para pesquisa foram obtidas por meio do banco de dados do ambulatório do Instituto do Cérebro da PUCRS constituído por pesquisas anteriores, entre elas o projeto ACERTA - Avaliação de Crianças em Risco de Transtorno de Aprendizagem – TA. Foi realizada uma chamada pública, com intuito de integrar à pesquisa crianças da comunidade em geral com idade entre 9 a 13 anos. Desse banco, foram convidadas para esta pesquisa 19 crianças que apresentaram

um Q.I. acima de 85, garantindo um coeficiente de inteligência normal e que foram pré-dagnosticadas com Dislexia.

Dessas 19 crianças, apenas os responsáveis de nove crianças dispuseram-se a levá-las à Universidade para que pudessem participar das intervenções, porém, duas foram excluídos por apresentarem outros transtornos. Neste artigo, cada criança é denominada por Participante 1, Participante 2, ..., no intuito de preservar sua identidade.

### Avaliação dos participantes

Para avaliar os participantes foram utilizados a anamnese, o Subteste de Aritmética do TDE, o Teste de Transcodificação (Moura et. al, 2013), o Teste Piloto e o seu complementar. Para este artigo, selecionaram-se, apenas as atividades que envolveram algoritmos de adição e multiplicação do Teste Piloto.

Os participantes foram submetidos a um pré-teste e um pós-teste realizado após serem submetidos a 10 sessões de intervenções psicopedagógicas. Para analisar os resultados foi feita a análise estatística dos resultados, incluindo um Teste de Hipótese para averiguar evidências de uma melhora significativa nos resultados obtidos, bem como uma análise qualitativa dos erros e acertos.

### ANÁLISE DOS RESULTADOS

No intuito de analisar a habilidade de resolver algoritmos foi proposto nos testes um total de oito algoritmos apresentados na Figura 1.

Figura 1 – Algoritmos do Teste Piloto na horizontal e vertical

$3 + 4 = \dots\dots$				
$8 - 5 = \dots\dots$	9	12	8	39
$12 + 7 = \dots\dots$	<u>+ 5</u>	<u>+ 04</u>	<u>- 6</u>	<u>- 17</u>
$26 - 20 = \dots\dots$				

Fonte: Pimentel (2015).

Por meio da observação do modo de resolução e da solução apresentadas pelas crianças, as atividades apresentadas acima, têm por objetivo identificar

características presentes nas seguintes categorias de Discalculia: léxica; gráfica; ideognóstica; operacional. É importante ressaltar que o Teste Piloto é consideravelmente fácil para as crianças que já se encontram em níveis superiores ao 2º ano do Ensino Fundamental. No entanto, a dificuldade que apresentam na aprendizagem de Matemática acaba criando condições que até mesmo as operações com apenas um algarismos não sejam facilmente resolvidas.

Cada participante foi orientado a responder do modo que considerasse mais conveniente, como aprendeu na escola ou criando uma nova estratégia<sup>7</sup>.

Os resultados obtidos foram organizados em diferentes quadros, o Quadro 1 refere-se ao pré-teste e apresenta a frequência de acertos, juntamente com as observações realizadas e as estratégias utilizadas pelas crianças.

Quadro 1 – Acertos obtidos na resolução de operações no Teste Piloto (Pré-Teste) e estratégias utilizadas

Teste Piloto – Pré							
	Operações Horizontais			Operações Verticais			Total (8)
	ad (2) 8	su (2)	Comentários e estratégias	ad (2)	su (2)	Comentários e estratégias	
<b>P 1</b> 4º ano	2	0	<u>Na adição:</u> Não apresentou dificuldade. <u>Na subtração:</u> Não soube o que fazer para resolver. A resposta não tem nenhuma relação com a expressão. <u>Estratégia:</u> Cálculo mental.	2	0	<u>Na adição:</u> Não apresentou dificuldade. <u>Na subtração:</u> Não apresentou dificuldade. <u>Estratégia:</u> Cálculo mental.	4
<b>P 2</b> 4º ano	2	0	<u>Na adição:</u> Não apresentou dificuldade. <u>Na subtração:</u> Ignorou os numerais depois do sinal de menos (26-20=27). <u>Estratégia:</u> Cálculo mental.	1	0	<u>Na adição:</u> Acertou a primeira e errou uma soma simples na segunda (2+4=7) <u>Na subtração:</u> Parece não saber como se resolvem questões de subtração. <u>Estratégia:</u> Cálculo mental.	3
<b>P 3</b> 3º ano	0	0	<u>Na adição:</u> Disse não saber fazer as questões. Tentou uma soma simples e errou. <u>Na subtração:</u> Disse não saber fazer as questões. <u>Estratégia:</u> Nenhuma.	0	0	<u>Na adição:</u> Disse não saber fazer as questões. <u>Na subtração:</u> Disse não saber fazer as questões. <u>Estratégia:</u> Nenhuma.	0
<b>P 4</b> 4º ano	2	0	<u>Na adição:</u> Não apresentou dificuldade.	2	1	<u>Na adição:</u> Não apresentou dificuldade.	5

<sup>7</sup> Entre estas estratégias destacam-se: uso dos dedos; representação pictórica; montagem do algoritmo na vertical; cálculo mental.

<sup>8</sup> Entre parênteses encontra-se o número que representa o total de algoritmos presentes no teste.

<sup>9</sup> Os sete participantes que continuaram até o final da pesquisa, são os sete primeiros do quadro.

			<p><u>Na subtração:</u> Não soube realizar subtrações simples.</p> <p><u>Estratégia:</u> Representação Pictórica.</p>			<p><u>Na subtração:</u> Não soube responder a subtração com dois algarismos.</p> <p><u>Estratégia:</u> Representação Pictórica.</p>	
<b>P 5</b> 4° ano	2	0	<p><u>Na adição:</u> Não apresentou dificuldade.</p> <p><u>Na subtração:</u> Nas duas confundiu o sinal e somou.</p> <p><u>Estratégia:</u> Uso dos dedos.</p>	2	2	<p><u>Na adição:</u> Não apresentou dificuldade.</p> <p><u>Na subtração:</u> Não apresentou dificuldade.</p> <p><u>Estratégia:</u> Uso dos dedos.</p>	6
<b>P 6</b> 6° ano	2	1	<p><u>Na adição:</u> Não apresentou dificuldade.</p> <p><u>Na subtração:</u> Não apresentou dificuldade.</p> <p><u>Estratégia:</u> Uso dos dedos.</p>	1	1	<p><u>Na adição:</u> Não apresentou dificuldade.</p> <p><u>Na subtração:</u> Não apresentou dificuldade.</p> <p><u>Estratégia:</u> Uso dos dedos.</p>	5
<b>P 7</b> 6° ano	0	0	<p><u>Na adição:</u> Errou todas somando +1 nas respostas além de ter confundido alguns sinais.</p> <p><u>Na subtração:</u> Errou todas somando +1 na resposta além de ter confundido alguns sinais.</p> <p><u>Estratégia:</u> Armou a conta e usou os dedos.</p>	0	1	<p><u>Na adição:</u> Confundiu a operação e somou +1 na resposta.</p> <p><u>Na subtração:</u> Confundiu a operação e somou +1 na resposta.</p> <p><u>Estratégia:</u> Armou a conta e usou os dedos.</p>	1
<b>P 8</b> 7° ano	2	1	<p><u>Na adição:</u> Não apresentou dificuldade.</p> <p><u>Na subtração:</u> Confundiu o sinal em uma das questões e acabou somando, mas acertou a outra.</p> <p><u>Estratégia:</u> Uso dos dedos.</p>	2	2	<p><u>Na adição:</u> Não apresentou dificuldade.</p> <p><u>Na subtração:</u> Não apresentou dificuldade.</p> <p><u>Estratégia:</u> Uso dos dedos.</p>	7
<b>P 9</b> 6° ano	2	1	<p><u>Na adição:</u> Não apresentou dificuldade.</p> <p><u>Na subtração:</u> Não soube responder subtração com dois algarismos.</p> <p><u>Estratégia:</u> Uso dos dedos.</p>	1	1	<p><u>Na adição:</u> Soube responder adição com um algarismo.</p> <p><u>Na subtração:</u> Soube responder subtração com um algarismo.</p> <p><u>Estratégia:</u> Uso dos dedos.</p>	5
<b>P 10</b> 8° ano	2	2	<p><u>Na adição:</u> Não apresentou dificuldade.</p> <p><u>Na subtração:</u> Não apresentou dificuldade.</p> <p><u>Estratégia:</u> Cálculo mental.</p>	2	2	<p><u>Na adição:</u> Não apresentou dificuldade.</p> <p><u>Na subtração:</u> Não apresentou dificuldade.</p> <p><u>Estratégia:</u> Cálculo mental.</p>	8
<b>P 11</b> 6° ano	2	0	<p><u>Na adição:</u> Não apresentou dificuldade.</p> <p><u>Na subtração:</u> Não apresentou dificuldade.</p> <p><u>Estratégia:</u> Uso dos dedos.</p>	1	2	<p><u>Na adição:</u> Errou uma adição simples.</p> <p><u>Na subtração:</u> Não apresentou dificuldade.</p> <p><u>Estratégia:</u> Uso dos dedos.</p>	5
<b>P 12</b> 7° ano	1	2	<p><u>Na adição:</u> não apresentou dificuldade. Errou uma, pois confundiu o sinal de + com -.</p> <p><u>Na subtração:</u> Não apresentou dificuldade.</p> <p><u>Estratégia:</u> Cálculo mental.</p>	2	2	<p><u>Na adição:</u> Não apresentou dificuldade.</p> <p><u>Na subtração:</u> Não apresentou dificuldade.</p> <p><u>Estratégia:</u> Cálculo mental.</p>	7
<b>P 13</b> 4° ano	1	2	<p><u>Na adição:</u> Acertou uma de adição, na outra, somou o algarismo da dezena com o algarismo da unidade.</p> <p><u>Na subtração:</u> Não apresentou dificuldade.</p> <p><u>Estratégia:</u> Cálculo mental e armou a conta em algumas.</p>	2	2	<p><u>Na adição:</u> Não apresentou dificuldade.</p> <p><u>Na subtração:</u> Não apresentou dificuldade.</p> <p><u>Estratégia:</u> Cálculo mental e armou a conta em algumas.</p>	7
<b>P 14</b> 4° ano	2	1	<p><u>Na adição:</u> Não apresentou dificuldade.</p> <p><u>Na subtração:</u> Acertou apenas a subtração de um algarismo. Na segunda, ignorou a operação que deveria fazer e reescreveu o número.</p> <p><u>Estratégia:</u> Cálculo mental.</p>	2	1	<p><u>Na adição:</u> Não apresentou dificuldade.</p> <p><u>Na subtração:</u> Errou a última subtração com transporte.</p> <p><u>Estratégia:</u> Cálculo mental.</p>	6



<b>P 15</b> 5° ano	2	0	<u>Na adição:</u> Não apresentou dificuldade. <u>Na subtração:</u> Confundiu a operação. <u>Estratégia:</u> Representação Pictórica.	1	1	<u>Na adição:</u> Fez apenas a soma de unidades. <u>Na subtração:</u> Fez apenas a subtração de unidades. <u>Estratégia:</u> Representação Pictórica.	4
<b>P 16</b> 6° ano	2	2	<u>Na adição:</u> Não apresentou dificuldade. <u>Na subtração:</u> Não apresentou dificuldade. <u>Estratégia:</u> Cálculo mental.	2	2	<u>Na adição:</u> Não apresentou dificuldade. <u>Na subtração:</u> Não apresentou dificuldade. <u>Estratégia:</u> Cálculo mental.	8
<b>P 17</b> 5° ano	2	0	<u>Na adição:</u> Não apresentou dificuldade. <u>Na subtração:</u> Nas duas confundiu o sinal e somou. <u>Estratégia:</u> Uso dos dedos.	2	2	<u>Na adição:</u> Não apresentou dificuldade. <u>Na subtração:</u> Não apresentou dificuldade. <u>Estratégia:</u> Uso dos dedos.	6
<b>P 18</b> 6° ano	2	2	<u>Na adição:</u> Não apresentou dificuldade. <u>Na subtração:</u> Não apresentou dificuldade. <u>Estratégia:</u> Cálculo mental.	2	2	<u>Na adição:</u> Não apresentou dificuldade. <u>Na subtração:</u> Não apresentou dificuldade. <u>Estratégia:</u> Cálculo mental.	8
<b>P 19</b> 5° ano	2	2	<u>Na adição:</u> Não apresentou dificuldade. <u>Na subtração:</u> Não apresentou dificuldade. <u>Estratégia:</u> Cálculo mental.	2	1	<u>Na adição:</u> Não apresentou dificuldade. <u>Na subtração:</u> Não apresentou dificuldade. Errou o final da última conta, porém sugere-se que foi por distração. <u>Estratégia:</u> Cálculo mental.	7

Fonte: Elaborado pelos autores.

Levando em conta que as estratégias não se modificaram significativamente, elaborou-se o Quadro 2 apenas com as frequências de acertos de cada participante.

Quadro 2 – Acertos obtidos na resolução de operações no Teste Piloto (Pós-Teste)

	Teste Piloto - Pós				Total
	Operações Horizontais		Operações Verticais		
	ad (2)	Sub (2)	ad (2)	sub (2)	
<b>P1</b> 4° ano	2	2	2	1	7
<b>P 2</b> 4° ano	2	2	1	0	5
<b>P 3</b> 3° ano	1	1	1	2	5
<b>P 4</b> 4° ano	2	2	2	2	8
<b>P 5</b> 4° ano	2	2	2	2	8
<b>P 6</b> 6° ano	2	1	2	2	7
<b>P 7</b> 6° ano	1	2	2	2	7

Fonte: Elaborado pelos autores.

Para analisar o desenvolvimento dos participantes após a aplicação das intervenções, foi feito um Teste de Hipóteses para duas amostras no intuito de

comparar se há evidências de uma melhora significativa nos resultados. Assim, foi realizado um Teste-F para verificar se as variâncias eram iguais ou diferentes.

Como o valor de F ficou entre os F críticos ( $0,1718285 < 3,3658537 < 5,819757$ ) foi possível assumir que as variâncias são iguais. Em seguida, aplicou-se o Teste-t para duas amostras presumindo variâncias equivalentes, com a hipótese de que as crianças do pós-teste obtiveram uma nota superior por terem sido submetidas a um conjunto de 10 intervenções psicopedagógicas. O resultado do teste, representado na Tabela 1, apresentou um valor-p inferior a um nível de significância de 5% o que indica que há evidências que as intervenções foram eficazes para um melhora significativa dos sujeitos.

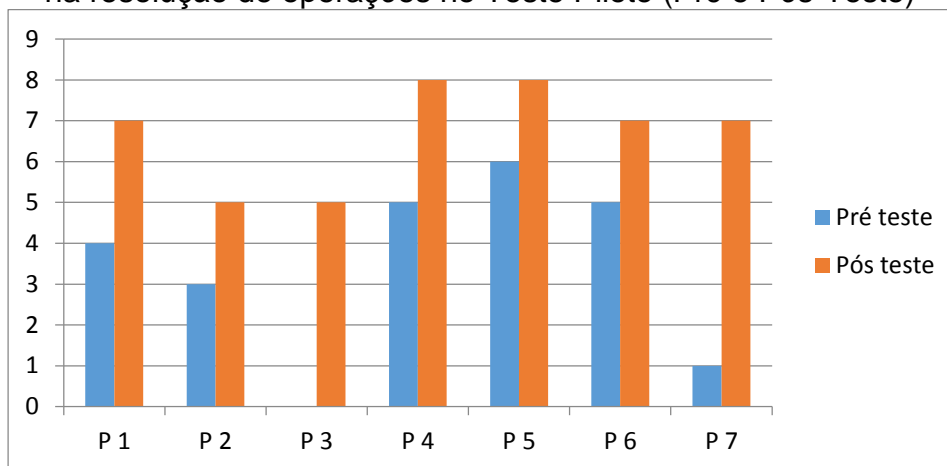
Tabela 1 - Teste-t para duas amostras presumindo variâncias equivalentes

	<i>Variável 1</i>	<i>Variável 2</i>
Média	3,714285714	6,428571
Variância	6,571428571	1,952381
Observações	7	7
Variância agrupada	4,261904762	
Hipótese da diferença de média	0	
gl	12	
Stat t	-2,459731556	
P(T<=t) uni-caudal	0,015026618	
t crítico uni-caudal	1,782287556	
P(T<=t) bi-caudal	0,030053237	
t crítico bi-caudal	2,17881283	

Fonte: Elaborado pelos autores.

A evolução no desempenho dos participantes que realizaram o pós-teste, após as 10 sessões de intervenções psicopedagógicas, podem ser observadas no Gráfico 1.

Gráfico 1 – Evolução do desempenho dos participantes no número de acertos na resolução de operações no Teste Piloto (Pré e Pós-Teste)



Fonte: Elaborado pelos autores.

É perceptível, no gráfico, que houve um crescimento significativo no desempenho de todos os participantes que realizaram o pós-teste após as intervenções psicopedagógicas.

Contudo, por meio das observações realizadas durante a execução do pós-teste, e dos resultados dos demais testes que foram aplicados ao longo da pesquisa que deu origem a este ensaio, é possível suspeitar de indícios de algumas das categorias de Discalculia definidas por Kosci (1974) em cada um dos sujeitos:

Participante 1: Discalculia ideognóstica, pois manteve a dificuldade em realizar operações mentalmente; Discalculia operacional, pois seu desempenho continuou abaixo do esperado para o ano escolar.

Participante 2: Discalculia ideognóstica, pois manteve a dificuldade em realizar operações mentalmente; Discalculia operacional, pois seu desempenho continuou abaixo do esperado para o ano escolar.

Participante 3: Discalculia léxica, pois não reconheceu muitos dos símbolos matemáticos; Discalculia gráfica, pois apresentou erros na escrita dos numerais, bem como a escrita espelhada; Discalculia ideognóstica, pois não conseguiu realizar operações mentalmente; Discalculia operacional, pois seu desempenho continuou abaixo do esperado para o ano escolar.

Participante 4: Discalculia gráfica, pois apresentou erros na escrita dos numerais; Discalculia ideognóstica, pois permaneceu com dificuldade em realizar operações mentalmente; Discalculia operacional, pois seu desempenho continuou abaixo do esperado para o ano escolar.

Participante 5: Discalculia ideognóstica, pois apresentou dificuldade na resolução de operações mentalmente; Discalculia operacional, pois seu desempenho continuou abaixo do esperado para o ano escolar.

Participante 6: Discalculia ideognóstica, pois a resolução de algumas operações mentalmente ainda foi um processo difícil; Discalculia operacional, pois seu desempenho continuou abaixo do esperado para o ano escolar.

Participante 7: Discalculia léxica, continua apresentando dificuldade na leitura de símbolos matemáticos; Discalculia ideognóstica, mesmo diante dos avanços, pois ainda apresenta dificuldade no cálculo mental; Discalculia operacional, pois seu desempenho continuou abaixo do esperado para o ano escolar.

Vários aspectos podem ser apontados para que ocorram essas lacunas na aprendizagem dos estudantes, em seus estudos sobre Campos Conceituais Lara (2011) aponta que a formalização prematura de determinados conceitos sem a devida valorização de seus “[...] conhecimentos prévios, faz com que o aluno diminua aos poucos a flexibilidade de seu pensamento, a sua criatividade para criar estratégias novas e a sua autonomia para tomada de decisão.” (LARA, 2011, p. 120).

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Ao iniciar este artigo foi proposto analisar as estratégias utilizadas para a resolução de algoritmos por meio de um Teste Piloto envolvendo as operações de adição e subtração antes e depois de intervenções psicopedagógicas.

Verificou-se que intervenções psicopedagógicas elaboradas com atividades baseadas no uso de materiais manipulativos e de jogos foram eficazes para repotencializar habilidades que apresentavam defasagem em cada um dos participantes desta pesquisa.

Contudo, vale ressaltar que o recorte aqui apresentado, foi acompanhado de outras etapas necessárias para o diagnóstico do transtorno de Discalculia do Desenvolvimento, apresentadas ao longo do texto.

A pesquisa com esses participantes continua em andamento, uma vez que o número de intervenções mostrou-se insuficiente para dar conta de lacunas que perpassaram a vida dos participantes desde os primeiros anos escolares. Sublinha-se que a habilidade de resolver a operação foi recuperada consideravelmente, mas o fato da maioria destas crianças estar no sexto ano do Ensino Fundamental, as

observações realizadas, durante a resolução de cada algoritmo, são suficientes para suspeitar dos indícios apontados.

## REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Educação. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/component/content/article?id=42771>>. Acesso em março de 2017.

DSM-5. **Manual diagnóstico e estatístico de transtornos mentais**. 5. ed. Porto Alegre: Artes Médicas, 2014.

GROSSI, E. P. Dificuldades com dias contatos. In: **Seminário Internacional sobre Didática da Matemática**. Gérard Vergnaud: O campo conceitual da multiplicação. São Paulo e Porto Alegre, 2001.

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

KOSC, L. Developmental Dyscalculia. **Journal of Learning Disabilities can be found at**, v. 7, n. 3, p.163-177, 1974.

LARA, I. C. M. **A constituição histórica de diferentes sujeitos matemáticos**. Acta Scientiae. v. 13, n.2, p.97-114, jul./dez. 2011.

MOURA, R.; MADEIRA, G.; CHAGAS, P. P.; LONNEMANN, J.; KRINZINGER, H.; WILLMES, K.; HAASE, V. G. **Transcoding abilities in typical and atypical mathematics achievers**: The role of working memory and lexical competencies. Journal of Experimental Child Psychology, p. 707-727, 2013.

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

PIMENTEL, L. S. **Possíveis indícios de discalculia em Anos Iniciais**: uma análise por meio de um Teste piloto de Matemática. 123 f. Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática. PUCRS. 2015.

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