

***DISCALCULIA NA SALA DE AULA DE MATEMÁTICA:***  
**UM ESTUDO DE CASO COM DOIS ESTUDANTES**

José Marcelo Guimarães Villar

Juiz de Fora (MG)

Maio, 2017

UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA  
INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS  
Pós-Graduação em Educação Matemática  
Mestrado Profissional em Educação Matemática

José Marcelo Guimarães Villar

**DISCALCULIA NA SALA DE AULA DE MATEMÁTICA:  
UM ESTUDO DE CASO COM DOIS ESTUDANTES**

Orientador: Prof. Dr. Marco Aurélio Kistemann Jr.

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Mestrado Profissional em Educação Matemática, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Educação Matemática.

Juiz de Fora (MG)

Maio, 2017

Ficha catalográfica elaborada através do programa de geração automática da Biblioteca Universitária da UFJF, com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

Villar, José Marcelo Guimarães.

Discalculia na sala de aula de matemática : Um estudo de caso com dois estudantes / José Marcelo Guimarães Villar. -- 2017.  
165 p. : il.

Orientador: Marco Aurélio Kistemann Jr.

Dissertação (mestrado profissional) - Universidade Federal de Juiz de Fora, Instituto de Ciências Exatas. Programa de Pós Graduação em Educação Matemática, 2017.

1. Discalculia do desenvolvimento. 2. Matemática. 3. Distúrbio de aprendizagem. I. Kistemann Jr., Marco Aurélio, orient. II. Título.

José Marcelo Guimarães Villar

**DISCALCULIA NA SALA DE AULA DE MATEMÁTICA:  
UM ESTUDO DE CASO COM DOIS ESTUDANTES**

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Mestrado Profissional em Educação Matemática, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Educação Matemática.

**Comissão Examinadora**

---

Prof. Dr. Marco Aurélio Kistemann Jr.  
Orientador

---

Prof. Dr. Renato Marcone  
Convidado externo UFJF

---

Prof. Dr. Leonardo José da Silva  
Convidado (a) interno UFJF

Juiz de Fora, \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2017.

## **AGRADECIMENTO**

Agradeço a Deus e a interseção da Virgem Maria por terem me iluminado e dado a graça da conquista de conclusão deste trabalho.

À minha esposa Miriam e ao meu filho Francisco, pelo apoio e incentivo de prosseguir na carreira acadêmica e pela compreensão nos momentos em que tive de me ausentar da presença deles e me dedicar aos estudos.

À minha mãe Ana Hercília, por acreditar e encorajar-me a enfrentar esse desafio.

Enfim, ao meu amigo, o Professor Doutor Marco Aurélio, que me auxiliou na elaboração deste trabalho, com recomendações e sugestões, demonstrando competência, paciência e compreensão.

## RESUMO

O presente trabalho, intitulado *Discalculia na sala de aula de Matemática: um estudo de caso com dois estudantes*, apresenta-se como um estudo preliminar dos aspectos neurológicos relacionados à dificuldade de aprendizagem na matemática, particularmente o distúrbio Discalculia. Primeiramente, elabora-se um questionário com docentes buscando investigar se os possíveis problemas na aprendizagem matemática se dão por fatores neurológicos. Após, é realizado outro questionário com profissionais da saúde procurando obter informações do processo de identificação, formas de tratamento, propostas de habilitação, orientações e propostas para o professor de matemática com o aluno discalculico. Por fim, dois alunos realizam um conjunto de exercícios problema, com intuito de identificar e reconhecer traços característicos da Discalculia, e atividades investigativas com perfil lúdico, utilizadas como ferramentas de intervenção pedagógica para reabilitar alunos com Discalculia e aqueles que apresentam problemas de aprendizagem na matemática. A análise buscou identificar as características ou sintomas por situação problema dentro do contexto de ensino. O estudo está fundamentado em leituras de vários teóricos, como Bastos (2008, 2016), Farrell (2008), Díaz (2011), Shalev et al. (2004, 2005, 2007), entre outros. A partir do questionário com os docentes, foi possível constatar que os mesmos, como não distinguem e nem reconhecem os termos dificuldades de aprendizagem, transtornos e distúrbios de aprendizagem, não foram capazes de identificar que as causas do déficit de aprendizagem na matemática também podem estar atribuídas às disfunções neurológicas, como é o caso do distúrbio de aprendizagem, a Discalculia. Já as especialistas reconheceram esse distúrbio, mas apontaram que esse tema ainda está em processo de pesquisa e que os problemas associados às dificuldades de aprendizagem, às vezes, são semelhantes e se sobrepõem, acarretando dificuldades na avaliação e identificação. A partir dos resultados obtidos das análises dos exercícios problemas, constatou-se que um dos alunos diagnosticado como discalculico apresentou fortes características de Discalculia. O outro, que não apresentava laudo, também apresentou traços significativos, surpreendendo. Importante salientar que esse resultado é inicial, havendo a necessidade de uma investigação com especialistas. Os resultados permitem afirmar também que os déficits apresentados nos sujeitos não foram necessariamente idênticos, mas qualitativamente diversificados. O estudo

ressalta também a importância dos professores conhecerem as dificuldades dos alunos para que se tenha um planejamento e uma condução de ensino que corresponda aos mesmos.

**Palavras-chave:** Discalculia do Desenvolvimento; Matemática; Distúrbio de aprendizagem; Dificuldades de aprendizagem na matemática.

## ABSTRACT

This study, entitled *Dyscalculia in the Mathematics classroom: a case study with two students*, is presented as a preliminary study of the neurological aspects related to the difficulty of learning in mathematics, particularly the Dyscalculia disorder. Firstly, we made a questionnaire to teachers to investigate that it is possible problems in mathematical learning are due to neurological factors. After that, we made another questionnaire with health professionals, to get information on the identification process, treatment forms, habilitation proposals, guidelines and proposals for the math teacher with the dyscalculia student. Finally, two students perform a set of problem exercises in order to identify and recognize characteristic features of Dyscalculia, and research activities with a playful profile, used as pedagogical intervention tools to rehabilitate students with Dyscalculia and those with learning problems in mathematics. The analysis sought to identify the characteristics or symptoms by problem situation within the teaching context. The study is based on readings by several theorists, such as Bastos (2008, 2016), Farrell (2008), Díaz (2011), Shalev et al. (2004, 2005, 2007), Campos (2014), among others. From the questionnaire with the teachers, it was possible to contact them, as they do not distinguish and do not recognize the terms learning difficulties, disorders and learning disorders. Then, they were not able to identify that the causes of the learning deficit in mathematics can also be attributed to neurological dysfunctions, such as the learning disorder, Dyscalculia. Experts have acknowledged this disorder, but pointed out that this theme has still been in the process of researched and that problems associated with learning difficulties are sometimes similar and overlapping, leading to difficulties in evaluation and identification. From the results, that was obtained from the analyzes of the problem exercises, it was verified that one of the students diagnosed as dyscalculia presented strong characteristics of Dyscalculia. The other, which did not present an award, has also presented significant features, surprising. It is important to point out that this result is initial, and there is a need for an investigation with specialists. The results have also allowed us to affirm that the deficits presented in the subjects were not necessarily identical, but qualitatively diversified. The study has also highlighted the importance of teachers to know the difficulties of the students so that they have a planning and a teaching direction that corresponds to them.

**Keywords:** Dyscalculia Development; Mathematics; Learning disabilities; Learning difficulties in mathematics.

## LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1	Loc. das funções específicas no processo de aquisição de aprendizagem.....	27
FIGURA 2	Localização do TA e DA no cérebro.....	34
FIGURA 3	Pega varetas.....	66
FIGURA 4	Dominó.....	67
FIGURA 5	Jogo de quebra cabeça.....	67
FIGURA 6	Jogo de trilha.....	68
FIGURA 7	Jogo da velha.....	68
FIGURA 8	Jogo da memória.....	69
FIGURA 9	Jogo Cilada.....	70
FIGURA 10	Dominó de adição.....	91
FIGURA 11	Dominó da divisão.....	92
FIGURA 12	Jogo de trilha.....	93
FIGURA 13	Cartões de jogo de trilha.....	93
FIGURA 14	Pontuação do jogo de varetas.....	95
FIGURA 15	Jogo de memória (horas).....	96
FIGURA 16	Sequência lógica.....	96
FIGURA 17	Registro do sujeito Gegê para a Atividade 1.....	116
FIGURA 18	Registro do sujeito Pepe para a Atividade 1.....	116
FIGURA 19	Registro do sujeito Gegê para a Atividade 2.....	117
FIGURA 20	Registro do sujeito Pepe para a Atividade 2.....	117
FIGURA 21	Registro do sujeito Pepe para a Atividade 2.....	117
FIGURA 22	Registro do sujeito Pepe para a Atividade 4.....	119
FIGURA 23	Registro do sujeito Pepe para a Atividade 4.....	120
FIGURA 24	Registro do sujeito Pepe para a Atividade 5.....	121
FIGURA 25	Registro do sujeito Gegê para a Atividade 5.....	121
FIGURA 26	Registro do sujeito Pepe para a Atividade 8.....	122
FIGURA 27	Registro do sujeito Pepe para a Atividade 8.....	122
FIGURA 28	Registro do sujeito Gegê para a Atividade 8.....	122
FIGURA 29	Registro do sujeito Pepe para a Atividade 10.....	124

FIGURA 30	Registro do sujeito Gegê para a Atividade 10.....	125
FIGURA 31	Registro do sujeito Pepe para a Atividade 13.....	126
FIGURA 32	Registro do sujeito Gegê para a Atividade 13.....	126

## **LISTA DE QUADROS**

QUADRO 1 – Classificação das dificuldades em matemática.....	43
QUADRO 2 – Áreas cerebrais envolvidas nas habilidades em matemática.....	63

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INQUIETAÇÕES.....</b>	<b>14</b>
1.1	UM CONVITE.....	14
1.2	DO QUE ESTAMOS FALANDO, AFINAL?.....	19
<b>2</b>	<b>DIFICULDADES NA APRENDIZAGEM.....</b>	<b>24</b>
2.1	APRENDIZAGEM.....	24
2.2	TRANSTORNOS OU DISTÚRBIOS E DIFICULDADES DE APRENDIZAGEM.....	28
2.2.1	DISTÚRPIO DE APRENDIZAGEM.....	29
2.2.2	TRANSTORNO DE APRENDIZAGEM.....	32
2.2.3	DIFICULDADES DE APRENDIZAGEM.....	34
2.2.4	AVALIAÇÃO E DIAGNÓSTICO.....	37
2.2.5	CONSIDERAÇÕES.....	40
<b>3</b>	<b>DISTÚRBIOS ESPECÍFICOS DE APRENDIZAGEM NAS HABILIDADES MATEMÁTICA.....</b>	<b>42</b>
3.1	SITUAÇÕES ASSOCIADAS A DIFICULDADES EM MATEMÁTICA...42	42
3.2	ACALCULIA.....	43
3.3	DISCALCULIA DO DESENVOLVIMENTO.....	45
3.3.1	MANIFESTAÇÃO DA DISCALCULIA.....	49
3.3.2	PERSISTÊNCIA E FATORES CAUSAIS.....	54
3.3.3	IDENTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO.....	56
3.3.4	LOCALIZAÇÃO CEREBRAL.....	61
3.3.5	REABILITAÇÃO .....	64
<b>4</b>	<b>PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS DA PESQUISA.....</b>	<b>73</b>
4.1	ESTUDO DE CASO.....	73
4.2	QUESTIONÁRIO, ATIVIDADES INVESTIGATIVAS E SUJEITOS DE PESQUISA.....	75
4.2.1	QUESTIONÁRIOS.....	75
4.2.2	ATIVIDADES INVESTIGATIVAS.....	79
4.3	CONSIDERAÇÕES.....	98

<b>5</b>	<b>ANÁLISES DAS ENTREVISTAS, DAS ATIVIDADES INVESTIGATIVAS E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS.....</b>	<b>99</b>
5.1	QUESTIONÁRIOS COM DOCENTES.....	99
5.2	QUESTIONÁRIOS COM PROFISSIONAIS ESPECIALIZADOS.....	107
5.2.1	ANÁLISES.....	112
5.3	ATIVIDADES INVESTIGATIVOS - ETAPA 1 .....	115
5.3.1	ANÁLISE DA ATIVIDADE INVESTIGATIVA 1.....	115
5.3.2	ANÁLISE DA ATIVIDADE INVESTIGATIVA 2.....	116
5.3.3	ANÁLISE DA ATIVIDADE INVESTIGATIVA 4.....	118
5.3.4	ANÁLISE DA ATIVIDADE INVESTIGATIVA 5.....	120
5.3.5	ANÁLISE DA ATIVIDADE INVESTIGATIVA 8.....	121
5.3.6	ANÁLISE DA ATIVIDADE INVESTIGATIVA 10.....	123
5.3.7	ANÁLISE DA ATIVIDADE INVESTIGATIVA 13.....	125
5.3.8	CONSIDERAÇÕES.....	127
5.4	ATIVIDADES LÚDICAS: JOGOS PEDAGÓGICOS - ETAPA 2.....	128
5.4.1	ANÁLISE DA ATIVIDADE LÚDICA 1.....	128
5.4.2	ANÁLISE DA ATIVIDADE LÚDICA 2 .....	130
5.4.3	ANÁLISE DA ATIVIDADE LÚDICA 3.....	131
5.4.4	ANÁLISE DA ATIVIDADE LÚDICA 4.....	132
5.4.5	CONSIDERAÇÕES.....	133
<b>6</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>135</b>
	<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>140</b>
	<b>APÊNDICE.....</b>	<b>148</b>
	<b>ANEXOS.....</b>	<b>162</b>

## 1. INQUIETAÇÕES

A matemática sempre foi ensinada sem levar em consideração quem pretendia aprender: **o aluno**. (BICUDO, 2005, p. 14)

### 1.1 UM CONVITE

Convido você, leitor, a acompanhar-nos nessa trajetória em que narramos a pesquisa realizada com o tema da Discalculia.

Esta pesquisa não só discute sobre a Discalculia e o que ela gera de desafios aos educadores matemáticos, pais e comunidade escolar, como também é uma pesquisa com sujeitos históricos, com vida social, esperanças, incertezas e que amam a vida e almejam conhecer coisas novas, como os números. É também uma pesquisa que, seja na figura de pesquisador, ou de pesquisando, as hierarquias às vezes se invertem. Quando deixamos de ser o pesquisador e passamos a ser o objeto de nossa investigação? E quando quem estamos pesquisando, também nos pega pela mão e nos revela a simplicidade e importância do ato de pesquisar?

Esta pesquisa, em alguns momentos, apresenta narrativas técnicas que julgamos pertinentes, para que os que busquem embarcar e pesquisar mais sobre o tema possam fazê-lo, com os apetrechos científicos que consolidem suas propostas e sua argumentação. Em outros momentos, buscamos (e esperamos ter conseguido) narrar de forma lúdica como é estar com dois estudantes com uma riqueza cultural enorme, com esperanças e com velocidades e *timing* diferentes para aprender conteúdos matemáticos e não-matemáticos.

Assim, adiantamos ao leitor, acadêmico ou não, leigo ou especialista, que buscamos em nossa trajetória de pesquisa inédita na área da Educação Matemática, com a profundidade e zelo com que a tratamos, caminhar na neblina, mas sempre buscando respostas, mesmos que parciais, que iluminem novos caminhos de pesquisas com essa temática ou outra que a tangencie.

O grau de dificuldade desta pesquisa, salientamos, foi para nós, enorme. Inicialmente devido à escassez de pesquisas na área da Educação e Educação Matemática, além de uma escassez ainda de pesquisas consolidadas na área da Psicopedagogia e da Saúde. Destacamos que não havia uma pesquisa de porte, até

2016, na área de Educação Matemática em que pudéssemos nos apoiar ou nos inspirar.

A área dos obstáculos e distúrbios ainda é pouco frequentada, invade, literalmente, os âmbitos escolares e, ainda, sofre o preconceito advindo do desconhecimento e da indústria dos laudos. É mais fácil dizer que alguém é hiperativo, do que de fato buscar cenários que promovam sua aprendizagem e inclusão. É mais cômodo ignorar e dizer que o indivíduo é especial, ser desonesto não lhe ensinando nada e dando figuras para o mesmo colorir.

Mas é ético ser professor de Matemática assim? É ético tratar o filho dos outros não lhe proporcionando o bem-estar e o prazer de aprender, mesmo em um ritmo e com materiais alternativos aos eleitos pela escola? A resposta é NÃO!

Em nossa trajetória acadêmica, inclusive na Licenciatura em Matemática, presenciamos uma maneira rotineira de ensino, ou seja, a exposição dos conteúdos e a resolução dos problemas-modelo feitos pelo professor, para os alunos acostumados de forma contínua à passividade.

Não foi diferente em nossa trajetória profissional. Sempre focamos em cumprir os conteúdos programados, sem a preocupação em ter um contato com os estudantes, visando obter uma aproximação, um conhecimento de como eram esses alunos, como viam ou estavam entendendo o conteúdo matemático que lhes era ensinado e quais as suas necessidades, pois sempre foram tidos como iguais no momento da aprendizagem e avaliação.

Dessa forma, geralmente os conteúdos de Matemática são aplicados e, quando não ficam logo entendidos pelos alunos, por muitas ocasiões, os mesmos recebem o atributo de incapazes para matemática, sem que fosse tentado situar as origens dessas dificuldades.

Em geral, os saberes do professor de Matemática devem ir muito além dos conhecimentos matemáticos escolares. Devemos pensar na formação inicial e continuada de professores de Matemática, e entender que muitos são providos por uma formação acadêmica muitas vezes limitada.

Ao longo de minha atuação profissional, lecionando em escolas da rede particular de ensino da cidade de Juiz de Fora (MG), deparei em vários momentos com estudantes que apresentavam baixo rendimento em matemática devido a fatores neurológicos.

Em uma dessas escolas sempre recebemos, no início do ano letivo, o comunicado que possuía em sala de aula alunos com necessidades educacionais especiais e que “mereciam atenção especial”. O comunicado trazia o nome do aluno e o tipo de necessidade educacional especial.

Retivemos na lembrança algumas situações desses alunos.

Experenciámos em sala de aula um aluno com o distúrbio, a Dislexia. Este aluno cursava pela segunda vez o 1º ano do Ensino Médio. Ele tinha imensa dificuldade em focar a atenção na aula, assim como em ler e escrever. Não possuía caderno, não portava o livro didático, não fazia os exercícios propostos em sala nem os deveres de casa. Certa vez, com os olhos cheios de lágrimas, após uma avaliação bimestral, o aluno dizia que não voltaria mais a frequentar as aulas, desistiria de estudar, pois não havia alcançado o resultado satisfatório. Alguns dias depois, recebia a notícia que esse mesmo aluno havia pedido a transferência da escola.

Em um encontro de reuniões de pais na escola, atendemos um pai com os nervos à flor da pele. Procurava uma resposta pelo fracasso de sua filha na disciplina de matemática, afinal ele sempre havia sido um aluno brilhante na área de exatas, conseguindo nota máxima no ensino fundamental, médio e nas disciplinas de Cálculo na universidade, porém sua filha não conseguia atingir a média das provas. Esse pai dissera-me que eu, professor, havia causado uma perturbação em sua filha diante das “matemáticas” e sofria, emocionalmente, às vésperas das avaliações.

Após o ocorrido, ficamos angustiados e paramos para refletir pensando que jamais desejaria o sofrimento de alguém. Prometemos ao pai que daríamos uma atenção especial a ela e logo pude perceber diversos fatores que a levavam a um baixo desempenho em matemática, sendo um deles a imensa dificuldade para entender os enunciados de exercícios, conseqüentemente não conseguia resolver problemas básicos por falta de interpretação. Verificamos no seu histórico escolar que a estudante vinha de um colégio com o sistema de progressão continuada, em que não havia retenção (reprovação).

Junto com o pedagogo do serviço de orientação educacional do colégio, direcionamos a aluna citada para um profissional para uma criteriosa investigação clínica, mas seu pai não aceitava que ela precisaria se submeter a um diagnóstico

clínico. No final do ano, a aluna foi reprovada em Matemática e Física, mas foi instruída a fazer dependência, no ano seguinte, nessas duas disciplinas.

No decorrer do ano de 2010, um dos nossos alunos do 9º ano do Ensino Fundamental apresentou dificuldade para manter atenção nas explicações dadas, em tarefas ou atividades lúdicas, pois facilmente se distraía.

Parecia não escutar quando eu, professor, dirigia-lhe a palavra, não terminava seus deveres escolares, apresentava dificuldades para se organizar e envolver-se com atividades que exigiam reforço mental. Muito agitado, abandonava sempre a cadeira em sala de aula, conversava muito, dava respostas precipitadas antes de as perguntas terem sido completadas.

Esse aluno possuía baixo rendimento escolar e perda da autoestima. No final do ano letivo, o aluno não obteve êxito e teve sua reprovação. No ano seguinte, esse mesmo estudante tivera um comportamento totalmente diferente, seus pais haviam procurado assistência médica e esse aluno fora diagnosticado com transtorno de déficit de atenção e hiperatividade. Com a intervenção apropriada de uma equipe interdisciplinar de profissionais e o uso de medicamentos, houve uma mudança significativa e o aluno alcançou o sucesso escolar.

Outro exemplo ocorreu em certa instituição privada de ensino que atendemos alunos, sobretudo oriundos de escolas públicas que buscam um ensino de qualidade com o objetivo de ingressar na universidade federal, em que pudemos encontrar uma diversidade de estudantes que apresentavam dificuldades de aprendizagem na matemática, sejam por problema de ordem acadêmica ou neurológico. Tornava-se uma tarefa árdua para que nós, como professor, conseguíssemos dar uma atenção individualizada a esses estudantes, tendo em vista que as classes contavam com 40 a 45 estudantes.

Em um determinado ano, tivemos um aluno com laudo clínico discriminando vários transtornos e distúrbios, um deles era nomeado como Discalculia, termo este que me chamou atenção, pois poderia ter alguma relação com a matemática. Esse aluno cursava o 1º ano do Ensino Médio e havia sendo aprovado ano após ano, por ser assegurado devido o laudo médico. O estudante carregava o título de “o coitadinho”, porém era dedicado e empenhava-se em fazer os exercícios propostos em sala e as tarefas de casa.

Durante as avaliações, sempre solicitávamos auxílio ao professor para interpretar os problemas. Em nenhuma circunstância obtive êxito nas avaliações, mas por apresentar atestado no final do ano letivo fui aconselhado pela direção a aprová-lo. Soubemos que após “concluir” o Ensino Médio prestou vestibular para área de Engenharia na Universidade Federal, no qual bastava acertar apenas uma questão da prova discursiva de Matemática para ser aprovado, mas não obtive sucesso e optou por ingressar em uma faculdade particular. Acredito que conhecendo o distúrbio poderia ficar atento e ter a possibilidade de auxiliá-lo corretamente na sua aprendizagem matemática.

Na sala de aula, no encontro entre aluno e professores, as transformações podem acontecer.

Desde então, a partir da convivência com esses e outros inúmeros alunos não citados nesse texto, suscitou-nos questionamentos, reflexões e amplo interesse investigativo a respeito de um trabalho educativo que contemplasse os diferentes estilos ensino-aprendizagem, diante de uma nova realidade. Agora, não mais de como se ensina, mas como o aluno aprende, para estar preparado para intervenções adequadas às necessidades do mesmo e superar suas dificuldades em aprender matemática. Cremos que

Não há pesquisa sem ensino e ensino sem pesquisa. Esses que-fazer-se encontram um no corpo do outro. Enquanto ensino continuo buscando, reprocurando. Ensino porque busco, porque indaguei, porque me indago e me indago. Pesquiso para constatar, constatando, intervenho, intervindo, educo e me educo. Pesquiso para conhecer o que ainda não conheço e comunicar ou anunciar a novidade. (FREIRE, 1996, p.14)

É imprescindível que professores comprometidos com a educação tenham subsídio e informação acerca dessa problemática, pesquisem, abandonem a sua zona de conforto, para realizar seu trabalho com competência e segurança necessárias para conquistar a qualidade da educação, colaborando para a construção da cidadania desses brasileiros. Assim, possibilitando a inclusão desses estudantes discalcúlicos que sofrem discriminação por apresentarem comportamentos e organização do pensamento diferentes da maioria.

## 1.2 DO QUE ESTAMOS FALANDO, AFINAL?

A Organização das Nações Unidas (ONU) estima que cerca de 10% da população mundial, ou 700 milhões de pessoas, convivam com algum tipo de deficiência. No âmbito nacional, de acordo com censo realizado no ano de 2010 pelo IBGE, aproximadamente 24% da população é constituída por pessoas com deficiência, o que representa cerca de 45,6 milhões de pessoas.

Um dos maiores desafios enfrentados pela escola está relacionado com os alunos que apresentam dificuldades na aprendizagem.

Os educandos com pouca ou nenhuma motivação para aprender e que, mais cedo ou mais tarde, fracassam diante das demandas conteudistas e acabam por adquirir inúmeras dificuldades de aprendizagem. Por outro lado, alguns educadores possuem poucas expectativas com relação a esses alunos e se sentem pouco competentes para uma intervenção adequada. Ou seja, problemas no sistema e nos alunos.

A não obtenção de êxito dos estudantes nas aprendizagens pode associar-se à diferença de recursos biológicos e psicológicos necessários para que o aluno aprenda. Problemas maturacionais de certas estruturas cerebrais podem originar transtornos específicos na aprendizagem, definindo os alunos como indivíduos com distúrbios ou transtornos de aprendizagem.

Zorzi (2004) aponta que no Brasil, e também em países desenvolvidos, existe um número elevado de crianças em fase escolar com dificuldades no processo de aprendizagem. Segundo a autora, 40% da população brasileira de estudantes do ensino fundamental, que vai até o 9º ano, ou seja, 16 milhões de crianças, possuem dificuldades de aprendizagem. Importante salientar que em torno de 10% da população brasileira escolar apresenta transtornos ou distúrbios de aprendizagem caracterizando dificuldades para ler, escrever e realizar cálculos. (GIACHETI, 2002; GARCIA, 2003).

De acordo com Weinstein (2010), a manifestação de tais transtornos geralmente ocasiona muito sofrimento para o aluno e a família. Sem uma intervenção personalizada e duradoura, a defasagem aumenta com o passar dos anos, trazendo prejuízos pessoais desastrosos tais como: transtornos psico-afetivos, abandono escolar, inadaptação social e subemprego e outros. Nos Estados Unidos

da América, segundo a autora, estatísticas apontam que 40% dos jovens que apresentam transtornos de aprendizagem (TA) ou Distúrbios de aprendizagem (DA) não concluem o ensino médio.

A autora afirma que esses transtornos se manifestam muito cedo na vida e não é resultado da ausência oportuna de aprender, de deficiência sensorial ou intelectual ou de doenças adquiridas.

De acordo com o Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep), desde 2012 a prova do ENEM (Exame Nacional do Ensino Médio) tem buscado se tornar uma avaliação inclusiva, pretendendo atender as diferenças e as particularidades de cada candidato. As regras do exame orientam estudantes que apresentarem um laudo médico como documento comprobatório, afirmando a necessidade de atendimento especializado, o auxílio durante a realização da prova, podendo variar segundo as efetivas necessidades de cada participante.

De acordo com o Inep, alunos com dislexia, hiperativos e autistas têm direito ao auxílio de um profissional leitor e transcritor e podem solicitar tempo a mais para realizarem as provas, sendo que as redações dos disléxicos são corrigidas sob critérios diferenciados de avaliação. Somente a partir de 2014 os candidatos que atestaram Discalculia tiveram auxílio durante as provas e acesso a uma calculadora. Já na edição de 2015, além da calculadora, uma hora a mais para concluir a prova.

Buscando significado, encontramos no dicionário Aurélio da Língua Portuguesa (2002) os seguintes termos de a palavra “incluir”: abranger, compreender, conter, envolver, implicar, introduzir, inserir num ou fazer parte. Diante isso, inclusão tem um sentido amplo, porém no contexto escolar observamos comumente o não cumprimento do significado íntegro da palavra. Sustentado pela desinformação: ignorância, negligência, superstição e medo são diversos fatores que interferem na inclusão (WERNECK, 1997).

Os professores e a escola carregam preconceitos e estigmas, angústias, frustrações e medos, declarando-se incapazes, não sabendo por onde começar, que atitude tomar, quais metodologias seriam eficientes e adequadas, ou seja, perdidos diante de um aluno com necessidades especiais.

No sentido de um processo de inclusão somando esforços para compreender, envolver, garantir a igualdade de oportunidades, equacionar problemas e buscar

soluções nessa perspectiva, nossa pesquisa traz como **objetivo geral** investigar o distúrbio específico do aprendizado de matemática, a Discalculia, e as dificuldades de aprendizagem de dois estudantes e avaliar jogos como ferramentas de intervenção e promoção da aprendizagem.

**Objetivos específicos:**

- **Problematizar** a Discalculia;
- **Explicitar** sintomas;
- **Produzir** teste de sondagem;
- **Propor** atividades através de um produto educacional.

Esta pesquisa caracteriza-se com uma abordagem qualitativa de investigação. A metodologia a ser usada é do Estudo de Caso, pelo fato de esse tipo de pesquisa qualitativa permitir uma análise aprofundada do objeto de estudo, bem como dos sujeitos envolvidos.

Nossa pesquisa de campo foi desenvolvida com dois estudantes, na idade de 13 anos. Um dos estudantes foi diagnosticado com Discalculia e cursa o 8º ano, de uma escola particular. Já o outro estudante não apresenta laudo médico, mas possuía dificuldades de aprendizagem em Matemática, e cursa o 7º ano de uma escola da rede pública. Ambos são da cidade de Juiz de fora (MG).

Reiterando, nosso objetivo foi investigar a Discalculia e as dificuldades de aprendizagem com esses dois sujeitos, descrevendo e avaliando em detalhes suas ações nas atividades propostas. Dessa maneira, identificamos uma possível proposta pedagógica para alunos diagnosticados com o distúrbio de aprendizagem: Discalculia.

Os instrumentos metodológicos utilizados na pesquisa “Discalculia na sala de aula de Matemática: um estudo de caso com dois estudantes” serão observação participativa, atividades e entrevista. Os dados produzidos serão analisados com base à luz do referencial teórico-metodológico escolhido.

Esta pesquisa organiza-se em cinco capítulos.

O **1º capítulo** oferece ao leitor um norte descrevendo as inquietações e motivações do pesquisador, os objetivos gerais e específicos, a metodologia e a estrutura geral da dissertação que será desenvolvida.

O **2º capítulo** traz uma abordagem de como a aprendizagem se dá e se desenvolve. Diferencia, caracteriza e considera propostas gerais de avaliação diagnóstica aos chamados distúrbios, transtornos e dificuldades da aprendizagem.

No **3º capítulo**, realizamos uma revisão bibliográfica acerca dos principais distúrbios de aprendizagem, com destaque na Discalculia, e tratou de esclarecer conceitos, classificações, causa, como se manifestam, suas consequências dentro do contexto de ensino regular e como e quem diagnosticá-los.

No **4º capítulo**, foram abordados os procedimentos metodológicos e investigativos. Apresentamos as atividades investigativas e os sujeitos de pesquisa. Com o intuito de alcançar os objetivos apresentados, propomos utilizar nessa pesquisa o Estudo de Caso.

O **5º capítulo** apresenta dois questionários distintos utilizados como instrumento de coleta de informação para profissionais (psicopedagogo (as), psicólogos (as), fonoaudiólogo (as)) que tratam de distúrbios ou transtornos de aprendizagem, pesquisando quais são os testes padronizados utilizados para se diagnosticar a Discalculia, como é o processo do diagnóstico, tratamento e quais as impressões e visões desses profissionais e para professores de matemática, com o objetivo de colher informações.

Propiciando à pesquisa a identificação dos conhecimentos desses docentes, relacionadas a situações e fatores que implicam em dificuldades para a aquisição das habilidades matemáticas, comparando os dados entre os pesquisados.

Além disso, relatamos com detalhes as atividades investigativas, desenvolvidas para problematização junto aos nossos dois sujeitos de pesquisa. Essas atividades trazem revelações e confirmações das características de um aluno discalculico descrito na literatura, e investigaram em outro sujeito um possível distúrbio de aprendizagem, bem como atestar ações lúdicas propostas para reabilitar alunos com ou sem Discalculia.

Finalizando, no **6º capítulo**, apresentamos as considerações finais, conclusão dos dados obtidos e as perspectivas.

Além disso, as descobertas desta pesquisa resultam em um produto educacional. Neste produto, disponibilizamos material didático no formato de atividades investigativas objetivando aos professores de matemática e comunidade escolar a possibilidade de reconhecerem prováveis alunos com Discalculia. Também

estão inseridos no produto algumas atividades lúdicas como propostas de intervenção e promoção pedagógica a fim de problematizar conteúdos matemáticos e não-matemáticos em sua sala de aula com todos os estudantes, discalcúlicos ou não, com laudo ou sem laudo.

## 2- DIFICULDADES NA APRENDIZAGEM

Por meio de uma revisão de literatura especializada, este capítulo intenciona apresentar informações do processo e do desenvolvimento da aprendizagem, apontando a necessidade e a importância de um perfeito funcionamento cerebral para o desenvolvimento pleno do alunado.

Neste capítulo, foram discutidas as diferenças entre: transtornos de aprendizagem, distúrbios de aprendizagem e dificuldades de aprendizagem com a finalidade de contribuir aos educadores a conhecê-los, compreendê-los, diferenciá-los e possivelmente adquirir a possibilidade de detectá-los, direcionando o educando a uma avaliação diagnóstica precisa com profissionais especializados resultando no desenvolvimento de programas de reabilitação.

Torna-se relevante esse conteúdo de viés técnico necessário para o texto, de forma a favorecer a investigação da pesquisa nas análises dos dados produzidos.

### 2.1 APRENDIZAGEM

O homem não é igual a nenhum outro homem, bicho ou coisa. Não é igual a nada. Ninguém é igual a ninguém. Todo ser humano é um estranho ímpar. (Trecho do poema "Iguar-desiguar" de Carlos Drummond de Andrade)

A essência desse trecho apresenta com clareza ao que pressupõe a aprendizagem do aluno. Cada pessoa tem uma história particular e única, formada por sua estrutura biológica, psicológica, social e cultural.

Os indivíduos apresentam adversidades, processos e tempo de aprendizagem distintos. Enquanto isso, nós, educadores, temos de estar preparados para respeitar as diferenças e colaborar para uma educação eficiente que resgate o aluno marcado pelo fracasso escolar, que corre o risco de desadaptação psicossocial e abandono escolar levando ao subemprego, aumentando a probabilidade de afiliar-se a grupos marginalizados e delimitando o seu acesso a melhores oportunidades.

É consideravelmente grande a literatura sobre o tema aprendizagem. Inúmeras são as definições propostas por diversos autores como a existência de diferentes linhas de pesquisa.

Para autores como Romanelli (2003), a aprendizagem é resultado da recepção e da troca de informação entre o meio ambiente e os diferentes centros

nervosos. Começa com um estímulo de natureza físico-química proveniente do ambiente e é transformado pelos órgãos do sentido em impulsos nervosos.

Ohlweiler (2016, p. 28) esclarece que a

aprendizagem consiste em um processo de aquisição, conservação e a evocação do conhecimento, ocorrendo a partir de modificações do Sistema Nervoso Central (SNC), mais ou menos permanentes quando o indivíduo é submetido a estímulos e ou experiências que se traduzem por modificações cerebrais.

Os componentes principais que se fazem necessários para a ocorrência da aprendizagem são: prestar atenção, compreender, reter, transferir e agir. A aprendizagem se torna um contínuo processamento e elaboração de forma complexa, desde a extração das características sensoriais, a interpretação do significado, até, finalmente, a emissão da resposta. (CIASCA, 2003).

Sendo assim, a aprendizagem é um processo contínuo dependendo, essencialmente, da memória e da atenção e opera sobre todos os dados que alcançam a significação. De certo, a memória é primordial para que a aprendizagem aconteça, pois possui a habilidade de reter e evocar informações.

É hoje incontestável a afirmação de que o órgão privilegiado da aprendizagem é o cérebro. Dadas as relações inevitáveis entre o cérebro e o comportamento entre o cérebro e a aprendizagem, da mesma forma essa relação se verifica quando se abordam as Dificuldades de Aprendizagem. (FONSECA, 1995, p. 148)

O cérebro é onde se forma a cognição, de acordo com Riesgo “o aprendizado transcorre no cérebro” (2016, p. 9), porém existem vários outros componentes envolvidos nesse processo, tais como o ambiente, o aprendiz, o professor, o estado emocional, entre outros. Entretanto, sob o ponto de vista neurobiológico, o aprendizado ocorre no cérebro, mais precisamente no sistema nervoso central (SNC).

Quando um estímulo novo chega ao cérebro, é gerado um padrão diferente de descargas elétricas, causando uma modificação. Ohlweiler (2016, p.36) afirma que “a aprendizagem é um evento sináptico, e, no seu transcurso, são produzidas modificações moleculares”. A posse dessa modificação se relaciona com a memória ou as engramas, criando duas etapas na aprendizagem, uma de aquisição e outra de consolidação.

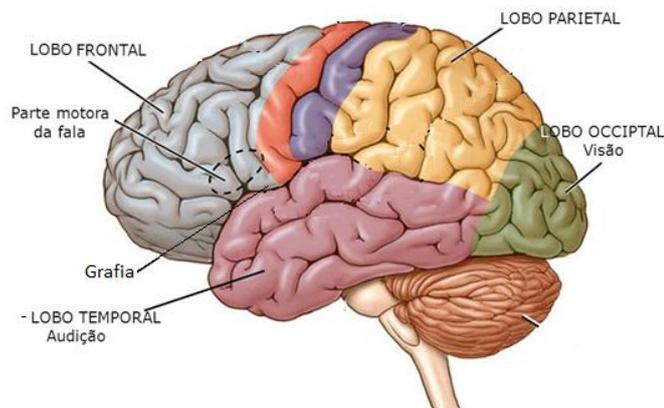
Diante de tal situação, a autora afirma que o cérebro possui a capacidade em armazenar, codificar e decodificar dados (“engramas”) para serem utilizados posteriormente mediante a memória. Toda operação é realizada no cérebro. “A base da aprendizagem encontra-se nas modificações estruturais e funcionais do neurônio e suas conexões. As funções cerebrais são executadas por um conjunto de neurônios formando sistemas funcionais”. (OHLWEILER, 2016, p. 39). Na etapa de aquisição da aprendizagem ocorre o surgimento de novas sinapses (conexões entre neurônios) e uma modificação nas existentes. “Na etapa de consolidação da aprendizagem ocorrem modificações bioquímicas e moleculares nos potenciais pós sinápticos que se referem a memória.” (OHLWEILER, 2016, p. 36). Além das modificações morfológicas durante as etapas, verificam-se alterações na atividade elétrica.

Sousa (2011) afirma que os processos neurofuncionais e as diferentes situações de aprendizagem modificam a estrutura física cerebral, estabelecendo ou eliminando conexões entre as células, provocando mudanças na quantidade de substâncias químicas (neurotransmissores). Cada estrutura exerce uma função específica no processo de aquisição de aprendizagem. Portanto, torna-se necessário que haja integridade entre essas funções.

Os estudos neurocientíficos categorizam essas integridades em três níveis de funções:

- Psicodinâmicas: responsáveis pelo controle e integridade psicoemocional. A aprendizagem ocorre também pela assimilação através dos processos psíquicos.
  - Funções do Sistema Nervoso Periférico: responsáveis pelos receptores sensoriais. O que significa que aprendemos ao receber informações por meio dos sentidos, principalmente a audição e a visão.
  - Funções do Sistema Nervoso Central: responsáveis pelo armazenamento, elaboração e processamento da informação, pelas modificações funcionais e de condutas.  
As áreas cerebrais envolvidas nesses estímulos são:
    - córtex cerebral, nas áreas do lobo temporal, recebe, integra e organiza as percepções auditivas;
    - as áreas do lobo occipital recebem, integram e organizam as percepções visuais;
    - as áreas temporais e occipitais se ligam às áreas motoras do lobo frontal, situadas na terceira circunvolução frontal, responsável pela articulação das palavras. A circunvolução frontal ascendente é responsável pela expressão da escrita (grafia).
- (SOUSA, 2011, p.18)

**Figura 1** - Localização das funções específicas no processo de aquisição de aprendizagem.



Fonte: Adaptado, disponível em: < <http://slideplayer.com.br/slide/333407> > Acesso em 28 set. 2016

Conforme Riesgo (2016, p. 9), há uma relação sólida entre aprendizado e memória. Uma informação conhecida quando entra no SNC, “esta gera uma lembrança, que nada mais é do que uma memória.” Uma informação inteiramente nova, quando atinge o SNC, “ela nada evoca, mas produz uma mudança de estrutura e na função do SNC – isto é aprendizado”. O mesmo autor sugere que não só profissionais da saúde, mas também os da educação tenham noções básicas a respeito do funcionamento normal e patológico do SNC. Entretanto, para alcançar entendimento desse funcionamento, é preciso adquirir o domínio de sólidas informações acerca das estruturas anatômicas rodeadas nas contingências definidas como aprendizado da criança.

Segundo Panisset (2008), para que haja aprendizagem, é preciso que as funções psicodinâmicas do sistema periférico e do sistema nervoso central não estejam avariadas. Caso contrário, o desempenho escolar estará comprometido, ou seja, abaixo do esperado.

Se por algum motivo houver falha no desenrolar desse processo, uma disfunção cerebral provocará problemas na aquisição da aprendizagem destacando-se um transtorno ou um distúrbio de aprendizagem. Diante dessa realidade, seria relevante o professor compreender que existem uma biologia, uma anatomia e uma fisiologia no cérebro que aprende.

Entretanto, a presença de uma dificuldade na aprendizagem do aluno não necessariamente pode implicar em um transtorno ou distúrbio de aprendizagem, ou seja, disfunções cerebrais. Muitas crianças em fase escolar podem apresentar

problemas na aprendizagem por diversos motivos, como problemas na proposta pedagógica, capacitação do professor, problemas familiares, entre outros.

## 2.2 TRANSTORNOS OU DISTÚRBIOS E DIFICULDADES DE APRENDIZAGEM

Muita confusão no uso das terminologias transtorno, déficit, dificuldades de aprendizagem, que muitas vezes são vistas como sinônimos, embora não sejam. É preciso empenhar esforços para a uniformização desses termos e caracterizá-los.

Conforme Ohlweilwer (2016), atualmente tem-se aumentado consideravelmente a importância dada aos problemas relacionados à aprendizagem, em razão ao fato de que o sucesso do indivíduo está vinculado ao perfeito desempenho acadêmico.

Na revisão de literatura sobre problemas na aprendizagem, encontramos uma temática complexa, com discordância em relação às suas definições, concepções e causas, empregando termos diferentes para transtornos, distúrbios e dificuldades de aprendizagem. Vários autores sinalizam a importância da distinção entre os termos.

Ohlweilwer (2016, p. 107) diz que,

Os termos utilizados, tais como 'distúrbios', 'dificuldades', 'problemas', 'discapacidades', 'transtornos', são encontrados na literatura, e muitas vezes são empregados de forma inadequada [...] Na tentativa de permitir uma melhor comunicação entre os profissionais que atuam na área de aprendizagem, é importante que exista uma terminologia uniforme. Dessa forma, é importante estabelecer diferenças.

Ainda aponta que não são estabelecidas diferenças entre os termos dificuldades de aprendizagem e transtornos de aprendizagem, provocando indefinição. Entretanto, a autora não difere os termos distúrbios e transtornos, empregando em sua produção unicamente a expressão transtorno.

Os manuais internacionais de diagnósticos de doenças, como o CID-10 também conhecido como Classificação Internacional de Doenças, publicado pela Organização Mundial de Saúde (OMS), que visa padronizar a codificação de doenças e outros problemas relacionados à saúde e o DSM-5, Manual Diagnóstico e Estatístico de Transtornos Mentais, organizado pela Associação de Psiquiatria Americana, que define como é feito o diagnóstico de transtornos mentais, não fazem a diferença entre transtorno e distúrbio, mas usam a terminologia transtorno,

afirmando que não é um termo perfeito, justificando seu emprego para evitar complicações características ao uso das expressões como doença ou enfermidade. No DSM-5, já em sua nova versão de 2014, traz alteração na terminologia de transtorno da aprendizagem para transtornos específicos de aprendizagem.

Durante a revisão bibliográfica da pesquisa encontramos grandes dificuldades na compreensão das terminologias empregadas. Há autores que tratam distúrbios, transtornos e dificuldades de aprendizagem como uma ideia única produzindo indefinições e ambiguidades. Entretanto, a investigação apontou questões distintas que auxiliam e esclarecem no estudo, como elucida Sousa (2011), que na literatura especializada e na prática clínica e escolar, os termos dificuldades, transtornos ou distúrbios de aprendizagem não têm sido empregados de formas distintas para caracterizar diferentes quadros diagnósticos, existindo uma desordem nas definições consensuais acerca dos termos e dos critérios.

Nem todos os profissionais concordam em relação às suas definições, concepções e causas, empregando termos diferentes como seus sinônimos; é o caso de déficit, deficiência, insucesso, alteração, problema, distúrbio e transtorno. Tornando-se uma temática complexa. (CORREIA, 2007; BACHA; FINOCCHIO & RIBEIRO, 2008)

O conhecimento das diferenças dessas terminologias se faz importante e exerce influência no favorecimento da aprendizagem para reduzir os problemas. (PANISSET, 2008).

Conforme Panisset (2008) afirma, os termos distúrbios da aprendizagem e transtornos da aprendizagem não são sinônimos, existe uma distinção, pois há diferenças, por exemplo, na área afetada do cérebro e no comportamento do indivíduo.

### 2.2.1 DISTÚRBO DE APRENDIZAGEM

A autora referida conceitua o distúrbio de aprendizagem como um desequilíbrio anormal, patológico de ordem natural. Sendo um problema com características pessoais e orgânicas, é detectado na região parietal (lateral) do cérebro com falha na atenção sustentada, no processamento do estímulo e na resposta que é dada a ele, provocando uma demora no processamento cognitivo e

na leitura. Não apresentando comprometimento comportamental aparente no indivíduo.

Conforme Sousa (2011, p. 25), a *Coordinated Campaign for Learning Disabilities* (CCLD), uma coalizão de organizações nacionais ligadas aos distúrbios de aprendizagem, define-os como “uma desordem neurobiológica na qual o cérebro da pessoa trabalha ou é estruturado de uma maneira diferente.” Os distúrbios de aprendizagem não ocorrem pelo fato do indivíduo trocar frequentemente de escolas, por faltar constantemente às aulas ou obter falhas no ensino das habilidades básicas. Além disso, não pode ser equiparado como deficiência ou retardo mental, autismo, deficiência auditiva ou visual, deficiência física, distúrbio emocional, processo normal de aquisição de uma segunda língua e Transtorno do Déficit de Atenção/Hiperatividade (TDAH)

O distúrbio é uma disfunção do Sistema Nervoso Central, e se dá geralmente de forma leve, mas com consequências importantes para o futuro social do escolar, alterando o desenvolvimento acadêmico esperado de acordo com sua inteligência normal. É um problema em nível orgânico, mas se inclui dentro das alterações funcionais (disfunções) (CAMPOS – CASTELÓ, 2000).

Portanto, o distúrbio é relacionado ao processo natural da aquisição de aprendizagem, ou seja, na seleção do estímulo, no processamento e no armazenamento da informação e, conseqüentemente, na emissão da resposta (CIASCA, 2003).

Para o *National Institute of Child Health and Human Development*, (NICHD, 2000), o distúrbio de aprendizagem (DA) é um déficit nas habilidades de:

- linguagem oral (fonologia, morfologia, semântica, sintaxe, pragmática);
- leitura (habilidade no uso da palavra, reconhecimento de letras, compreensão);
- escrita (soletrar, ditado, cópia),
- matemática (habilidades de cálculo básico, raciocínio matemático), e
- nas combinações e/ou relações entre elas.

Os principais Distúrbios de Aprendizagem, segundo Ciasca (2003), são:

- Dislexia;
- Discalculia;
- Disgrafia.

Das crianças que frequentam os primeiros anos escolares, a porcentagem de DA fica em torno de 5 a 7%, que pode ser confirmado também em países mais desenvolvidos (CIASCA, 2003).

Algumas características dos distúrbios de aprendizagem, de acordo com Sousa (2011, p. 26), são:

Fase pré-escolar:

- começa a falar mais tarde do que a maioria das crianças;
- tem dificuldades para encontrar as palavras apropriadas em situação de conversação;
- tem dificuldades para nomear rapidamente palavras de uma determinada categoria;
- apresenta dificuldades com rimas;
- tem problemas para aprender o alfabeto, dias da semana, cores, forma e números;
- é extremamente agitada e facilmente se distrai;
- tem dificuldades para seguir ordens e rotinas.

Fase escolar inicial:

- demora em aprender as relações entre letras e sons;
- tem dificuldades para sintetizar os sons e formar palavras;
- faz erros consistentes de leitura e de ortografia;
- tem dificuldades para relembrar sequências e para dizer as horas;
- possui lentidão para aprender novas habilidades;
- tem dificuldades em termos de planejamento.

Fase escolar – séries mais avançadas:

- possui lentidão para aprender prefixos, sufixos, rota lexical e outras estratégias de leitura;
- evita leitura em voz alta;
- tem dificuldades para entender os enunciados de problemas em matemática;
- soletra a mesma palavra de modos diferentes;
- evita tarefas envolvendo leitura e escrita;
- tem dificuldades para lembrar ou compreender o que foi lido;
- trabalha lentamente;
- tem dificuldades para compreender e/ou generalizar conceitos;
- faz confusões em termos de endereços e informações.

De acordo com a mesma autora (2011, p. 27), as pesquisas atentam para não inserir todas as crianças com distúrbio no mesmo grupo, pelo fato de “existirem várias deficiências que apresentam o distúrbio de leitura e escrita como resultante de problemas específicos”.

O diagnóstico do distúrbio, segundo Zorzi (2003), envolve testes que qualificam e quantificam as habilidades cognitivas e do desenvolvimento escolar na área da leitura, escrita e matemática, esperado para sua idade, escolarização ou nível intelectual.

Zorzi (2004) esclarece ao educador para não se confundir e pressupor que uma criança apresente distúrbios, pelo fato de apresentar dificuldades em aprender, devido a aspectos: Motivacionais, pontuais em determinado conceito científico,

fonético, emocionais primários (ansiedade, depressão, fobias etc.), deficiências mentais, autismo, etc. Também aspectos sensoriais (auditivo e visual), incapacidade cognitiva por falta de oportunidades de estudo contínuo. Ausência de aprendizagem devido a problemas na proposta pedagógica da escola/professor. Todas essas dificuldades não são consideradas distúrbios.

## 2.2.2 TRANSTORNO DE APRENDIZAGEM

O transtorno de aprendizagem, diferente do distúrbio, é resultado de uma disfunção na região frontal do cérebro, que causa transtorno no indivíduo. Compromete a atenção seletiva e gera impulsividade, hiperatividade e dificuldade visuomotora. O indivíduo com transtorno apresenta comprometimento comportamental aparente (PANISSET, 2008).

Um dos transtornos de aprendizagem com maior incidência na infância e na adolescência é o TDA/H (Transtorno de déficit de atenção/hiperatividade) (TEIXEIRA, 2013). Entretanto, de acordo com Ciasca (2003), a criança com TDA/H pode ou não ter dificuldade em aprender academicamente.

A falta de motivação, imaturidade e problemas comportamentais acompanham os transtornos de aprendizagem. Porém, se a criança apresenta consideravelmente dificuldades nas habilidades básicas de leitura, escrita e aritmética e são mais duradouras, o problema é um distúrbio de aprendizagem (SOUSA, 2011).

Conforme Ohlweilwer (2016), os distúrbios ou transtornos não são obtidos pela falta de estimulação apropriada ou de qualquer forma de traumatismo ou doença cerebral. Pode estar presente desde o nascimento, sendo destacado por uma carência no desenvolvimento das habilidades, e pode persistir por toda a vida.

Segundo Sousa (2011), produz perturbação no indivíduo devido à falha na entrada do estímulo, e da integração de informações. Dessa maneira, compromete a atenção seletiva e gera impulsividade e dificuldade visuomotora.

A mesma autora classifica os transtornos na aprendizagem como:

- transtornos da percepção;
- transtornos psicomotores;

- transtornos da atenção;
- transtornos da linguagem;
- transtornos de conduta;
- transtornos globais do desenvolvimento.

A mesma autora ainda diz que distúrbios e transtornos podem ocorrer ao mesmo tempo.

Conforme o CID 10 (1993), que não faz distinção entre distúrbios e transtornos, e os considera sinônimos, descreve que os transtornos de aprendizagem se originam de anormalidades no processo cognitivo, impulsionada por algum tipo de disfunção biológica, não decorrente de doenças cerebrais ou traumatismo. Tais transtornos comprometem especificamente e significativamente alterando a aquisição das habilidades escolares e não são originados diretamente de retardo mental, déficits neurológicos grosseiros, perturbações emocionais e problemas visuais e auditivo.

Afetam as funções da linguagem, habilidades visuoespaciais e/ou coordenação motora. Entre os meninos, os transtornos são mais comuns, e na maioria dos casos podem diminuir com a idade ou persistir até a idade adulta (CID-10,1991).

O conjunto de sintomas ou comportamentos é clinicamente reconhecível, transtornando a vida da pessoa, resultando na maioria dos casos em sofrimento e interferência na vida pessoal (CID-10,1992).

O diagnóstico se faz através de testes padronizados de acordo com a idade cronológica, mental e escolar (DSM –IV, 1995).

É relevante para o diagnóstico de um distúrbio ou transtorno o grau de comprometimento, que deve ser feito por teste padronizado, “referindo-se à média de dois anos abaixo do desempenho esperado para uma criança da mesma idade, nível mental e de escolaridade” (OHLWEILER, 2016, p. 108).

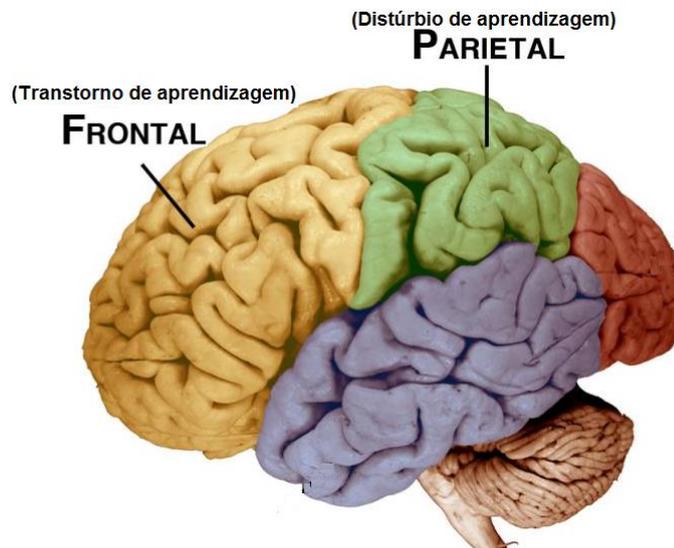
Deve-se considerar, de acordo com Ohlweilwer (2016), que para uma criança ser submetida a uma avaliação neurológica e testagens seja necessário:

- Grau de comprometimento abaixo do esperado para sua idade escolar;
- Manifestação do distúrbio ou transtorno desde os primeiros anos da escola;

- Persistência do transtorno ou distúrbio apesar do atendimento específico apropriado;
- Ausência de deficiência mental após avaliação cognitiva;
- Histórico familiar de dificuldades na aprendizagem.

Segundo a mesma autora (2016, p. 108), a prevalência varia de 5% a 15%, dependendo do tipo de testagem utilizada. O transtorno pode ser suspeitado em indivíduos que apresentam “inteligência normal, ausência de alterações motoras ou sensoriais, bom ajuste emocional e nível socioeconômico e cultural aceitável.”

**Figura 2** - Localização do TA e DA no cérebro.



Fonte: Adaptado, disponível em: < <http://sandalage.blogspot.com.br/2010/10/o-cerebro-lobos-frontais-e-lobos.html> > Acesso em 12 set. 2015

### 2.2.3 DIFICULDADES DE APRENDIZAGEM

Dificuldades de aprendizagem, para Zorzi (2003), está relacionado àquelas manifestações escolares decorrentes de uma situação problemática mais geral, como inadaptação escolar, proposta pedagógica, desenvolvimento emocional e questões comportamentais que afetam o desempenho acadêmico.

Segundo Ciasca (2003), a porcentagem no Brasil está em torno de 30% a 40% dos alunos das séries iniciais. Entretanto, nos países desenvolvidos, esse número está em torno de 10% a 15%.

A mesma autora propõe uma intervenção feita pelo próprio professor na sala de aula sem que haja procura de outros profissionais especializados. Profissional este que deve estar capacitado e ter condições para avaliar, distinguir, respeitar cada criança em seu desenvolvimento, habilidades, necessidades e individualidade.

Ohlweilwer (2015) afirma que a dificuldade de uma criança ao realizar uma atividade escolar pode ser devido à falta de capacitação do professor no processo ensino aprendizagem à proposta pedagógica da escola, ou seja, não disponibiliza condições favoráveis ao êxito da criança. Bem como problemas na família.

não implica necessariamente um transtorno, que se traduz por um conjunto de sinais sintomatológicos que provocam uma série de perturbações no processo de aprendizagem da criança, interferindo no processo de aquisição e manutenção de uma forma acentuada. (OHLWEILER, 2016, p. 107).

Essas dificuldades são chamadas de “percurso”.

Zorzi (2003) menciona a respeito da ambiguidade do termo dificuldade de aprendizagem, dizendo que crianças chegam até os profissionais especializados como portadores de deficiências de aprendizagem ou com carências culturais, que necessitam de estimulação de habilidades. No entanto, em sua grande maioria, essas crianças são frutos de consequências de políticas econômicas, sociais e educacionais.

Devemos atentar que uma dificuldade de aprendizagem não se refere a um problema neurológico, ou seja, um cérebro com estruturas normais, com perfeitas condições funcionais neuroquímicas, não é garantia de aprendizado normal (ROTTA, N. T; RIESGO, L.; OHLWEILER, R. dos S., 2016).

Portanto, deve ficar claro que existem alterações na aprendizagem que se deve a causas internas como externas que não comprometem o bem-estar estrutural e fisiológico cerebral e não devido a afetações do cérebro. Não podemos enfatizar fatores biogenéticos e neurológicos, em detrimento de fatores sociais e culturais.

Fonseca (1995, p. 56) considera que a confusão que estamos afirmando é utilizada “[...] para absorver uma diversidade de problemas educacionais acrescidos de uma grande complexidade de acontecimentos externos a eles inerentes [...]”

Não se conseguiu ainda, na área internacional, um consenso na definição das dificuldades de aprendizagem, porque elas têm emergido mais de pressões e de necessidades sociais e políticas do que de pressupostos empíricos e científicos. (FONSECA, 1995, p. 72)

As Principais características das Dificuldades de Aprendizagem (SOUSA, 2011) são:

- O desempenho acadêmico é incompatível com a capacidade cognitiva do estudante;
- Diante de grande esforço pessoal e de seus professores, não consegue superar as dificuldades gerando uma autoestima negativa;
- É geralmente transitória;
- Respeitando o nível cognitivo do estudante, ela pode ser evitada.

As dificuldades de aprendizagem surgem em geral na troca de escolas; na família, por desorganização; excesso de atividades extracurriculares; pais muito ou pouco presentes; problemas emocionais; uso de medicamentos que diminuem a atenção do aluno; problemas sócios culturais; drogas e violência.

- O diagnóstico se dá por uma equipe multidisciplinar formada por neurologista, psicopedagogo e psicólogo, dessa forma eliminando qualquer fator que não é relevante para a identificação da causa real do problema.

Autores ressaltam que a família exerce papel fundamental para o sucesso da aprendizagem escolar. Um dos principais fatores que causa dificuldades de aprendizagem é a família, segundo Belleboni.

As autoras Strick e Smith (2001) destacam que o ambiente familiar exerce forte influência na determinação da má ou boa aprendizagem da criança. O estresse emocional, a ansiedade em relação às finanças da família, as mudanças de residência, a discórdia familiar ou a doença comprometem a capacidade de aprendizagem.

Por outro lado, os professores indiferentes, inflexíveis sobre tarefas e testes, que utilizam métodos inapropriados, ou seja, práticas pedagógicas divergentes das necessidades dos alunos, também podem ser responsáveis pelo fracasso da aprendizagem, segundo as autoras.

Inúmeros fatores contribuem para dificuldades de aprendizagem, como sala de aula com grande número de alunos, escolas mal equipadas, carentes de materiais didáticos inovadores e professores desmotivados. (FONSECA, 1995).

Professores estes que precisam respeitar o ritmo, estilo de aprender do aluno, ou seja, a individualidade.

A aprendizagem é a capacidade de processar e elaborar as informações através da conexão que nossos receptores sensoriais estabelecem com o ambiente, e não o resultado de um simples armazenamento de dados (SOUSA, 2011).

As causas da deficiência na aprendizagem escolar podem ser atribuídas a fatores orgânicos, a influências do contexto escolar e ao contexto familiar.

Segundo Ohlweiler (2016, p. 107), a manifestação de uma dificuldade de aprendizagem também pode estar ligada a outros quadros diagnósticos, “tais como alterações das funções sensoriais, doenças crônicas, transtornos psiquiátricos, deficiência mental e doenças neurológicas.”

Panisset (2008) afirma que o aluno que apresenta dificuldades de aprendizagem necessita de um psicopedagogo para acompanhamento, a fim de diminuir as interferências externas que afetam a aprendizagem.

#### 2.2.4 AVALIAÇÃO E DIAGNÓSTICO

De acordo com Hubner (2004), é importante que os docentes conheçam as dificuldades dos alunos para que se tenha um planejamento e uma condução de ensino que corresponda aos mesmos. Quando o educando não responde a diversas estratégias diferenciadas de aprendizagem, é hora, então, amparada por uma equipe multidisciplinar de profissionais (fonoaudiólogo, neuropsicólogo, neuropediatra e psicopedagogos), de realizarem uma investigação mais profunda, para avaliar e diagnosticar a não aprendizagem.

Segundo Teixeira (2013), uma avaliação comportamental poderá identificar possíveis transtornos que podem interferir negativamente na vida e no desenvolvimento acadêmico. Essa investigação é realizada por um médico especialista psiquiatra ou neurologista devendo envolver um detalhado estudo clínico, dividido em cinco etapas:

- avaliação com pais ou responsáveis;
- avaliação da escola;
- avaliações complementares;
- aplicação de escalas padronizadas;

- avaliação do aluno.

A primeira etapa será uma entrevista com os pais ou responsáveis e deverá ser realizada sem a presença do aluno, detalhando um histórico de todo o desenvolvimento do mesmo, desde o útero materno até a idade atual.

Faz-se importante a identificação de possíveis doenças da mãe durante a gestação, assim como o uso de drogas lícitas ou ilícitas, medicamentos e cigarros, e de informações sobre o parto. São também documentados os marcos do desenvolvimento motor da criança, por exemplo, a idade em que começou a andar e a falar. Em seguida, uma investigação sobre o ambiente familiar obtendo informações se a ocorrência atual foi devido a algum acontecimento familiar.

Para obter o máximo de informações sobre o estudante, será solicitada aos professores uma avaliação escolar escrita e dissertativa envolvendo aspectos acadêmicos e sociais durante a permanência desse aluno na escola. O objetivo é conhecer a criança ou o jovem sob o olhar do profissional da educação.

Se esse aluno está acompanhado por outros profissionais, por exemplo, psicólogo, fonoaudiólogo, professor particular, dentre outros, suas informações também são valiosas.

Para complementar a avaliação, será utilizada a aplicação de escalas padronizadas para pais e professores. Entretanto, mostra-se pouco eficaz. O mais interessante é a avaliação escrita do educador.

Finalmente, a partir dessas etapas, a avaliação é concluída e o médico decidirá pelo melhor tratamento disponível, muitas vezes optando por uma intervenção interdisciplinar, envolvendo psicólogo, fonoaudiólogo, psicomotricista, professor de educação física, reforço escolar e psicopedagogo.

Para Pestun (2002), a investigação precisa ser realizada por uma equipe multidisciplinar analisando os déficits funcionais, avaliando o grau de desempenho da criança, formulando hipóteses explicativas e especificando quais os procedimentos a serem adotados no decorrer da intervenção. O psicólogo conduz a avaliação emocional, perceptual e intelectual; o pedagogo, a avaliação acadêmica; o fonoaudiólogo, a avaliação audiométrica; o médico oftalmologista, o exame visual; o médico neurologista realiza o Exame Neurológico Tradicional (ENT) e o Evolutivo (ENE), certificando se há comprometimento neurológico; o neurorradiologista conduz a avaliação por imagem usando ressonância magnética e tomografia

computadorizada; o psicopedagogo faz a entrevista inicial e da anamnese com os pais, investiga sobre a família, a escola e faz um levantamento sobre as dificuldades de aprendizagem, leitura oral e silenciosa, escrita, orientação espacial, coordenação motora, entre outros.

Diante dos fatos e evidências, alicerçado pelos estudos neurocientíficos e psicopedagógicos, hoje, entendemos que a atuação nos distúrbios, nos transtornos e nas dificuldades de aprendizagem se faz necessária com uma equipe multidisciplinar que inclua especialistas em saúde e educação. Para se chegar a um diagnóstico é preciso ter um sólido saber, como se dá o desenvolvimento humano, as diversas formas de aprender e os fatores que podem colaborar para se obter uma aprendizagem desejada.

Por outro lado, de acordo com a literatura, percebe-se que há uma forte tendência para se acreditar que os problemas escolares relacionados às questões de aprendizagem, somente serão solucionados se forem encaminhados aos especialistas, removendo as responsabilidades do sistema de ensino, possivelmente uma maneira de justificar ações escolares improdutivas.

A atuação de um profissional da saúde no espaço escolar inevitavelmente acarreta a patologização desse espaço. Sua formação é calcada exclusivamente no modelo clínico, preferencialmente individual, biológico... De modo geral, esses profissionais, assim como o médico, tendem a utilizar o modelo clínico indiscriminadamente, frente a qualquer problema, inclusive frente às questões sociais. Tornam-se, assim, eficientes (porque inconscientes) agentes de um processo de ocultação dos determinantes sociais dos conflitos; tendem a biologizar, a patologizar qualquer problema que devam enfrentar. Tentam encontrar a doença, o distúrbio, o desvio que explique e justifique o problema. 'Doença' preferencialmente biológica, mas sempre localizada no indivíduo, isentando de responsabilidades o sistema educacional. (COLLARES; MOYSÉS, 1992, p.27)

Esses autores criticam as ações dos profissionais da saúde relatando que esse modo de atuação pode direcionar a um processo de patologização para os problemas de aprendizagem. Geralmente os professores consideram que o problema sempre está localizado no aluno, encaminhando-os aos especialistas da saúde, para serviços psicológicos, porque aparentemente consideram que esses alunos que apresentam problemas nas questões de aprendizagem são provenientes de fatores psicológicos e não pedagógicos. Dessa maneira ficam isentos, transferindo as preocupações ao indivíduo e não buscando soluções e mudanças

para auxiliar esses nas suas dificuldades. Além disso, rotulando e classificando o aluno, que passa a se julgar doente, podendo interferir não somente na vida escolar, mas em todo o desenvolvimento da personalidade, da autoestima e do autoconceito.

### 2.2.5 CONSIDERAÇÕES

Ao buscar para este capítulo algumas questões de insucesso de aprendizagem objetivando a orientação do nosso estudo e pesquisa, podemos perceber que o conhecimento nos leva a novas perspectivas, contribuindo para uma aproximação dos que nos distanciam.

O século XXI com tudo quanto representa de novidade, com as grandes e diferentes forças de mudança que apresenta, requer uma educação atualizada, ou seja, requer aos educadores a capacidade de produzir um mundo de aprendizagem que convirja na formação total do indivíduo, a serviço do bem comum.

A educação de hoje é para um amanhã desconhecido, por isso a mudança de paradigma educativo exige refletir sobre todas as oportunidades e desafios que o futuro apresenta para possibilitar que todos os alunos desenvolvam, por meio de um conhecimento, as competências que necessitarão ao longo da vida.

As últimas investigações e experiências da neurociência, acerca do funcionamento do cérebro humano, têm demonstrado que a aprendizagem é pessoal e depende do fomento de uma organização cerebral que permita atingir um desenvolvimento neurológico harmônico e equilibrado. Portanto, educar no crescimento e na formação de uma pessoa com uma grande responsabilidade exige atenção com as possibilidades de cada aluno, com os recursos disponíveis e as circunstâncias que o circundam para poder ajudá-lo a aprender para a vida.

Devemos reconhecer os limites dos indivíduos e suas inúmeras dificuldades que podem gerar insucesso na aprendizagem. Conforme a nossa investigação, as causas podem ser ou não disfunções cerebrais. São diversos fatores que cabem a nós professores que somos os primeiros a detectarem os déficits de aprendizagem na criança, a capacidade em trabalhar com adversidades, por exemplo, com alunos que tenham dificuldades de aprendizagem, ou seja, não tem causas biológicas diferentemente dos transtornos e distúrbios na aprendizagem.

Portanto, há uma exigência na qualificação dos profissionais da educação para diferenciar no aluno quais são realmente os fatores relacionados às questões de problemas de aprendizagem. De tal forma que não devemos isentar de nossas responsabilidades pedagógicas e transferir o problema para o aluno.

Há situações que verdadeiramente fatores biológicos interferem na aprendizagem. Diante disso, o docente deve ter o cuidado de estabelecer estratégias, organizar e desenvolver habilidades de estudo adequadas, promover um ambiente escolar que possua estrutura física e planejamentos adequados, e ainda, resultando em parceria com a família, a orientação ao atendimento psicopedagógico para diagnóstico e reabilitação para o desenvolvimento de suas potencialidades.

É de suma importância que o educador esteja alicerçado e fundamentado para propiciar a esses estudantes, uma aprendizagem adequada de acordo com a necessidade de cada um.

O capítulo seguinte abordará questões relacionadas ao distúrbio de aprendizagem denominado Discalculia, como características, causas, identificação, avaliação e reabilitação.

### 3 - DISTÚRBIOS ESPECÍFICOS DE APRENDIZAGEM NAS HABILIDADES MATEMÁTICAS

O presente capítulo tem como foco discutir e expor ao conhecimento, principalmente, aos educadores matemáticos, uma significativa situação relacionada ao fracasso nas habilidades lógico-matemáticas que se mistura a muitos outros aspectos do indivíduo. É um distúrbio de aprendizagem denominado Discalculia do desenvolvimento (DD). Trata-se de um distúrbio de aprendizagem silencioso que afeta milhares de estudantes, trazendo gravíssimas consequências.

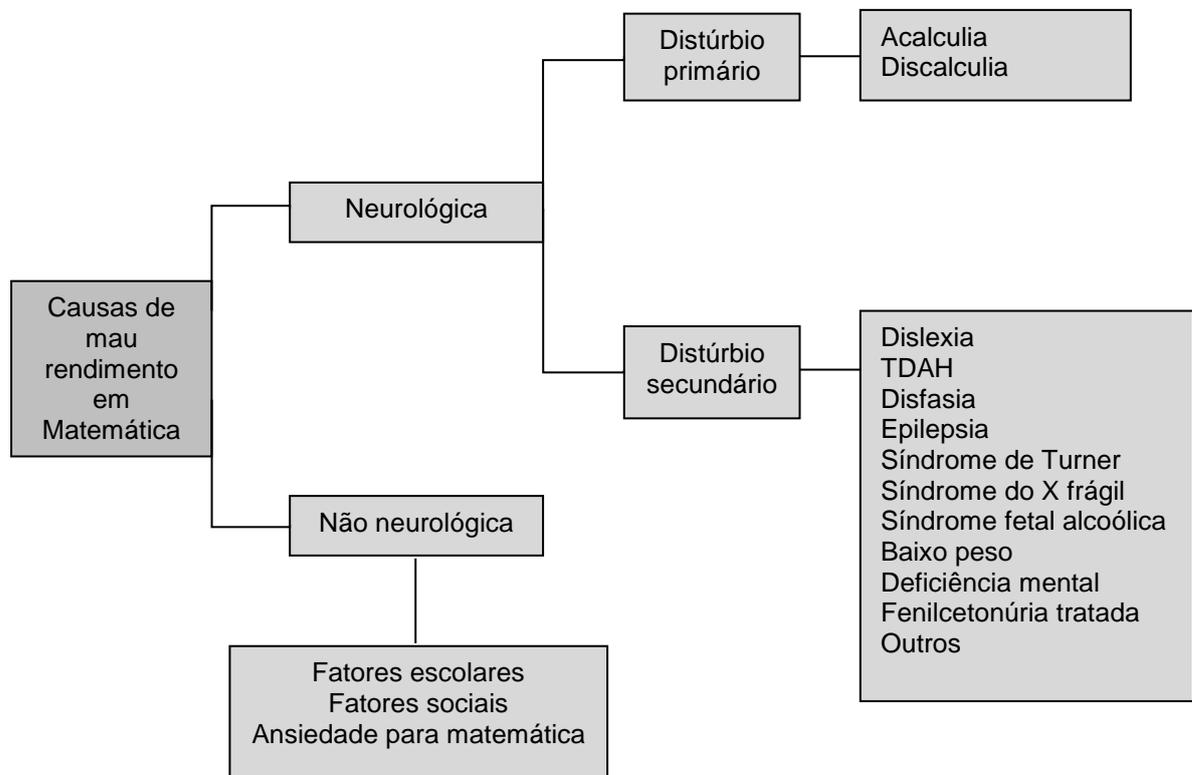
Abordaremos, a seguir, as manifestações características, causas, identificação, avaliação e reabilitação da DD. Este capítulo coloca-nos estruturados e embasados dispostos a compreender e analisar nossa pesquisa de campo.

#### 3.1 SITUAÇÕES ASSOCIADAS A DIFICULDADES EM MATEMÁTICA

Existem várias anormalidades neurológicas e não neurológicas, que podem implicar em dificuldades para a aquisição das habilidades matemáticas. Diversas pesquisas realizadas apontam condições neurológicas como um fator substancial para a dificuldade no aprendizado de matemática.

Conforme Bastos (2016), ainda é heterogênea uma terminologia universal usada para especificar indivíduos com mau desempenho em matemática. Além disso, embora a literatura apresente propostas, não existem testes universais para o diagnóstico.

Ainda sugere a seguinte classificação para causas de mau rendimento em matemática como mostra a tabela abaixo:

**Quadro 1** – Classificação das dificuldades em matemática

Fonte: BASTOS (2016, p. 181).

### 3.2 ACALCULIA

Segundo Rosselli e Ardilla (1994, apud BASTOS, 2016), basicamente existem dois tipos de distúrbios em matemática: a acalculia e a Discalculia.

A palavra acalculia é formada do termo grego “a” (não) e do latim “calcularre” (contar) (BASTOS, 2008).

Os autores Keller e Sutton (1991, apud GARCIA, 1998, p. 212) definem a acalculia como “um transtorno relacionado com a aritmética, adquirido após uma lesão cerebral, sabendo que as habilidades já se haviam consolidado e desenvolvido”.

Corroborando com a afirmação, vêm também Heilman e Valeinstein (2003, apud SANTOS, 2011, p. 243) que dizem que a acalculia “corresponde a um prejuízo ou perda dos fatos aritméticos previamente aprendidos após uma lesão cerebral”.

Portanto, a acalculia ocorre após o indivíduo sofrer lesão cerebral, que pode ser causada por um acidente vascular cerebral ou um traumatismo crânio-encefálico (CAMPOS, 2014).

Para Bastos (2008), a acalculia pode ser diagnosticada em crianças com inteligência normal.

Pesquisas feitas por Hecaen et. al. (1961, apud BASTOS, 2016) identificaram três tipos de acalculia em 183 pacientes com lesões cerebrais:

- a) **Alexia e grafia para números:** em virtude do comprometimento do hemisfério cerebral esquerdo, o indivíduo apresenta dificuldades para ler e escrever quantidades.
- b) **Acalculia espacial:** o comprometimento é no hemisfério cerebral direito dificultando a orientação espacial, incapacitando o arranjo dos números em posições corretas para efetuar os cálculos.
- c) **Anaritmia:** incapacidade em realizar operações aritméticas devido ao comprometimento lesional de ambos os hemisférios. (corresponde a acalculia primária)

Benton (1987, apud BERNARDI, 2006) define como uma deficiência com as operações numéricas. Distinguido de duas formas:

- a) As **primárias**, ou **acalculia primária**, ou verdadeira acalculia, ou anaritmética: caracterizada por perturbação somente no domínio da matemática.
- b) **Acalculia secundária:** distinguido em dois tipos:
  - Acalculia afásica: associada à alexia e ou agrafia para os números.
  - Acalculia secundária ou alterações viso espaciais.

O autor ainda aponta outras características da Acalculia: a desorientação direita-esquerda; Agnosia: ausência perceptiva de reconhecimento de objetos; Frontal: dificuldade para cálculo mental e problemas matemáticos.

### 3.3 DISCALCULIA DO DESENVOLVIMENTO (DD)

Atualmente, observa-se um crescente interesse de educadores e cientistas pela Discalculia do Desenvolvimento (DD), contudo, o número de pesquisas ainda é pequeno em comparação aos outros distúrbios e transtornos, provavelmente devido aos complexos domínios envolvidos no estudo da matemática (MUSSOLIN; MEIJIAS; NOEL, 2010).

Existe pouquíssima produção na área da educação e principalmente direcionada ao professor de matemática. Através da revisão bibliográfica, observamos que os estudos sobre DD estão centrados nas áreas das ciências biológicas e médicas, ou seja, a literatura está ligada a disciplinas como Neurociência, Psicologia, Psicopedagogia, Fonoaudiologia e Psiquiatria.

De acordo com a Associação Americana de Psiquiatria (1994), a Discalculia ou Discalculia do desenvolvimento (DD) não é causada por lesão cerebral, mas sim por um problema motivado por má formação neurológica.

A DD acomete de 5% a 7% da população escolar, de acordo com estudos epidemiológicos realizados em países diversos como os Estados Unidos, Alemanha, Índia e Israel e é tão comum em meninas como em meninos, uma conclusão inesperada, já que os distúrbios geralmente são visíveis mais em meninos (SHALEV, 2007; SHALEV MANO, GROSS –TSUR, 2005). No entanto, sua manifestação pura é encontrada somente em 1% dos casos (VON ASTER, SHALEV, 2007).

Cerca de 25% dos casos ocorre em comorbidade com outros transtornos, principalmente com transtorno de Déficit de atenção/Hiperatividade (TDAH) e o distúrbio Dislexia (ASHKENAZI; HENIK, 2010; KOUMOULA et al., 2004). Shalev (2004) acrescenta que a DD também é frequentemente encontrada com epilepsia e síndrome do X frágil. Geralmente as crianças com DD em comorbidade com Dislexia sofrem mais prejuízo do que as com DD pura ou em associação com TDAH (transtorno de déficit de atenção e hiperatividade).

Levantamento de dados feito nos Estados Unidos da América, mostram que 5% a 8% dos alunos possuem o distúrbio, ou seja, em uma sala com 30 alunos, dois ou três são discalcúlicos (CAMPOS, 2014).

O pioneiro nos estudos de DD foi o neurologista Salomon Henschen, em 1920, quando utilizou o termo Discalculia pela primeira vez para descrever uma síndrome que apresenta dificuldades no cálculo e no ditado. O pesquisador suspeitava que fosse provocado por uma lesão cerebral. Hoje, sabe-se que a Discalculia não é causada por lesões na região cerebral e está associada, principalmente, a alunos que apresentam dificuldades durante a aprendizagem das habilidades matemáticas, caracterizando-a como uma desordem estrutural da maturação das capacidades matemáticas, sem manifestar, no entanto, uma desordem nas demais funções mentais generalizadas. (GARCIA, 1998).

Cohn (1961, apud FILHO, C. A. B. et al., 2016) define a Discalculia como dificuldade em realizar operações matemáticas correlacionando a problemas de aplicação de instruções matemáticas, de revisualização de números, ideação, e cálculo.

Em 1974, na Bratislava, capital da Eslováquia, a DD foi descrita pelo neuropsicólogo Ladislav Kosc para diferenciar as dificuldades da matemática adquirida durante o período educacional e a definiu como uma dificuldade no desempenho matemático em decorrência de um prejuízo específico das funções cerebrais, envolvidas no processamento matemático (GARCIA, 1998).

Campos (2014, p.21) informa que o termo Discalculia, surge do grego *dis* = difícil, dificuldade; e do latim *calcular* = Cálculo, ou seja, “dificuldade ao calcular.”

Os dois principais manuais médicos internacionais de diagnósticos trazem conceitos de Discalculia. O CID 10 (Classificação Estatística Internacional de Doenças e Problemas Relacionados à Saúde) descreve que Discalculia é o:

transtorno que implica uma alteração específica de habilidade em aritmética, não atribuível exclusivamente a um retardo mental global ou à escolarização inadequada. O déficit concerne ao domínio de habilidades computacionais básicas de adição, subtração, multiplicação e divisão mais do que as habilidades matemáticas abstratas envolvidas na álgebra, trigonometria, geometria ou cálculo. (CID 10)

O Manual Diagnóstico e Estatístico de Transtornos Mentais da Associação Americana de Psiquiatria (2002), vigente até 2014, oferece três critérios a serem utilizados no seu diagnóstico:

A capacidade matemática, medida por testes padronizados, individualmente administrados, acentuadamente abaixo do esperado para a idade cronológica da pessoa, a inteligência medida, e escolaridade do indivíduo.

B. a perturbação no Critério A interfere significativamente no rendimento escolar ou nas atividades da vida diária que exigem habilidades matemáticas. C. sem presença de um déficit sensorial, as dificuldades em capacidade matemática excedem aqueles habitualmente associados a ele (ASSOCIAÇÃO AMERICANA DE PSIQUIATRIA, 1994, p. 65).

O CID 10 insere a Discalculia entre as subcategorias associadas aos transtornos específicos de desenvolvimento das habilidades escolares e menciona como transtorno específico de habilidades aritméticas (F81.2). No DSM-IV, a Discalculia é conhecida como transtorno da matemática (315,1).

Percebe-se claramente que o CID 10 não associa a Discalculia à matemática em geral, mas sim especificamente às habilidades computacionais básicas. Entretanto, a APA não limita somente à aritmética, mas engloba a dificuldades em habilidades matemáticas.

No manual vigente DSM-5 (2014), o distúrbio Discalculia apresenta-se como uma codificação dentro do transtorno específico de aprendizagem, “com prejuízo na matemática” (p.315.1) e expõe quatro áreas em que se manifestam as dificuldades: senso numérico; memorização de fatos numéricos; precisão ou fluência de cálculo; precisão no raciocínio matemático.

Ainda nessa mesma categorização expõe uma nota esclarecendo que o termo Discalculia é uma alternativa empregada a um modelo padrão de dificuldades que tem como características “problemas no processamento de informações numéricas, a aprendizagem de fatos aritméticos e realização de cálculos firmes ou fluentes” (315.1). Dessa forma, a definição da APA passa a especificar quais habilidades matemáticas são envolvidas na Discalculia.

Segundo Krans e Healy (2012, p.4), a definição do CID emprega termos gerais como “aritmética” e “domínio de habilidades computacionais básicas” que podem ter o significado ambíguo.

Gifford (2005, apud KRANS; HEALY, 2012, p. 4) reconhece essa ambiguidade mostrando que outras pesquisas “sugerem que a capacidade aritmética não é unitária, mas composta de variados componentes e que a dificuldade em um deles não necessariamente implica em dificuldade em outro.” As autoras questionam, portanto, se a Discalculia é uma dificuldade a tudo que se relaciona à aritmética ou seria a componentes específicos.

Grifford (2005, apud KRANS E HEALY, 2012, p.4) ainda expõe que “Pesquisadores vêm privilegiando componentes diversos; alguns avaliando todos os

procedimentos de cálculo; outros, problemas com procedimentos escritos ou a incapacidade em lembrar fatos numéricos”.

Kosc (1974, apud, GARCIA, 1998) classifica a DD em seis tipos:

- a) **Discalculia Verbal** – dificuldades para nomear quantidades matemáticas, números, termos, símbolos e relações;
- b) **Discalculia Practognóstica** - dificuldade para enumerar, comparar e manipular objetos, reais ou em imagens, matematicamente;
- c) **Discalculia Léxica** – dificuldade na leitura de símbolos matemáticos;
- d) **Discalculia Gráfica** – dificuldades na escrita de símbolos matemáticos;
- e) **Discalculia Ideognóstica** – dificuldade em fazer operações mentais e na compreensão de conceitos;
- f) **Discalculia Operacional** – dificuldades na execução de operações e cálculos numéricos.

Para Farrell (2008), atualmente, pesquisadores se empenham em identificar e delinear diferentes tipos de Discalculia para acrescentar e ampliar as definições básicas:

- a) **Discalculia Espacial:** dificuldade em avaliação e organização viso espacial;
- b) **Anaritmetria:** perturbação na utilização de procedimentos aritméticos, como confusões entre operações escritas como adição, subtração, divisão e multiplicação.
- c) **Discalculia Léxica:** dificuldade em compreender a linguagem matemática (e seus sinônimos) com a simbologia, como exemplo, subtrair, retirar, deduzir, menos e “-”
- d) **Discalculia Gráfica:** dificuldade em escrever os símbolos e dígitos que são indispensáveis para a realização do cálculo.
- e) **Discalculia Practográfica:** deficiência na capacidade de manipular objetos concretos ou ilustrados, ou seja, pode apresentar dificuldade em comparar dois objetos em relação ao tamanho e peso.

Santos (2011, p. 243) afirma que na literatura não existe consenso quanto aos subtipos de DD, “Alguns autores descrevem subtipos relacionando o padrão de

disfunção cognitiva com as regiões encefálicas correspondentes”. Geary (1994, apud SANTOS, 2011, p. 243) expõe dois subtipos de DD relacionados às disfunções do hemisfério esquerdo: “ligado à memória decorrente de falhas na recuperação de fatos numéricos, frequentemente associado a dificuldades de leitura”.

A disfunção do hemisfério cerebral direito é vinculada “ao subtipo visuoespacial, associada a uma alta frequência de erros que indicam representações incorretas de representações para informações numéricas”.

De acordo com Campos (2014, p. 26), a Discalculia pode ser dividida em três classes:

- a) **Natural:** a criança ainda não foi exposta a todo processo de contagem, logo não adquire conhecimentos suficientes para compreender o raciocínio matemático;
- b) **Verdadeira:** não apresenta evolução favorável no raciocínio lógico-matemático, mesmo diante de diversas intervenções pedagógicas;
- c) **Secundária:** sua dificuldade na aprendizagem matemática está associada a outras comorbidades, como por exemplo, a dislexia.

Farrell (2008, p.74) define a Discalculia como uma dificuldade de aprendizagem específica em aprender e compreender a matemática.

É uma condição que afeta a capacidade de adquirir habilidades matemáticas. Os aprendizes com discalculia podem ter dificuldades para compreender conceitos numéricos simples, não possuem compreensão intuitiva de números e têm problemas para aprender fatos e procedimentos numéricos. Mesmo que produzam a resposta correta ou usem o método correto, eles fazem isso mecanicamente e sem confiança.

### 3.3.1 MANIFESTAÇÃO DA DISCALCULIA

Os sintomas encontrados e os danos apresentados são variados de acordo com o grau de dificuldade, as características individuais e a idade, segundo Ashkenazi, Mark-Zigdon e Henik. (2009)

Os sintomas identificados com mais frequência são:

- a) Contagem e comparação de pequenas quantidades de itens ( $\leq 3$  ou 9 itens) (SANTOS, 2011).

Ashkenazi, Mark-Zigdon e Henik (2009) realizaram investigações comparando crianças diagnosticadas com DD com crianças com desenvolvimento normal, todas do 5º e 6º anos. Elas deveriam dizer se o número exposto, que variava de um a

nove, era menor ou maior que cinco. As crianças com DD apresentaram tempo de reação proporcional ao padrão, entretanto, ocorreu um maior índice de erros. Além disso, mais pesquisas foram feitas apresentando também às crianças números de 10 a 99, solicitando que respondessem se era menor ou maior que 55. O grupo com DD demonstrou que as quantidades são menos diferenciadas do que em crianças com desenvolvimento típico. Portanto, a dificuldade para as crianças com DD é maior, quanto maior a quantidade de algarismos e palavras numéricas incluídas.

- b) Falha na escrita de números, ficando invertidos como uma imagem do espelho.
- c) Dislexia  
(BASTOS, 2016, p182).

Pollock et al (2004, apud FARRELL, 2008 p.137) diz que “seria surpreendente muitas crianças que apresentam dificuldades em habilidades de letramento não terem também problemas na matemática”

O professor pesquisador Díaz (2011, p. 319) aponta a importância de salientar que não se pode admitir como hipótese, “inclusive como defendem alguns estudiosos”, que a “discalculia seja uma dislexia e/ou disgrafia matemática, ou seja, não é uma incapacidade para ler ou escrever números e suas relações; ela constitui uma incapacidade específica para operar e calcular números.” Segundo Díaz (2011), há relatos de pesquisas investigativas que afirmam que existem alunos bons leitores e bons escritores e que não apresentam histórico de dificuldades de leitura-escrita, mas manifestam dificuldades nas habilidades matemáticas.

- d) Inabilidade para efetuar somas simples.
- e) Inabilidade para reconhecer sinais operacionais: adição (+), subtração (-), multiplicação (x) e divisão (:) e dificuldade para usar separações lineares.
- f) Dificuldade para memorizar os fatos numéricos básicos.
- g) Dificuldade para ler corretamente o valor de números com multidígitos.
- h) Dificuldade de transportar números para local adequado na realização de cálculos.
- i) Ordenação e espaçamento inapropriado dos números em multiplicações e divisões.  
(BASTOS, 2016, p182).

Campos (2014, p.43) cita alguns exemplos práticos que podem ocorrer com um indivíduo discalculico, mesmo após uma nova explicação ou aula de reforço:

- a) Quando o professor dita um número, como exemplo o número 211, a criança com discalculia escreve 20011;
- b) Ela mistura números como 107, 1007 e 1070, e confunde 5, 55, 555;
- c) Tem dificuldade de sequenciar números como 13, 14, 15;

- d) Escreve fora da linha e tem dificuldade em lateralidade (reconhecer direita e esquerda)
- e) Entende que  $5+9 = 11$ ,  $2+1 = 3$ ,  $7+7=14$ , logo  $25+19=44$
- f) Pode confundir o sinal, como por exemplo,  $20 - 10 = 30$ ;
- g) Começa a multiplicação usando o primeiro número da esquerda do multiplicador, entre outros.

Díaz (2011, p.324) relaciona detalhadamente os sintomas discalculicos que compreende como mais significativos:

- 1) Números e signos:
  - Não identificação;
  - Confusão de cifras de sons semelhantes;
  - Confusão de cifras simétricas;
  - Inversão de cifras;
  - Confusão de signos com formas semelhantes;
  - Sieriação numérica.
- 2) Sieriação numérica:
  - Translação;
  - Repetição de cifras;
  - Omissão de cifras;
  - Perseveração no não reconhecimento de um limite determinado;
  - Não abreviação (não poder contar de "2 em 2");
  - Confusão de signos semelhantes (+ por – por exemplo).
- 3) Escalas:
  - Representação de cifras;
  - Omissão de cifras;
  - Perseveração (idem, sieriação numérica);
  - Não abreviação (idem, sieriação numérica);
  - Ruptura da ordem numérica.
- 4) Operações:
  - Colunamento deficiente;
  - Início da adição ou subtração pela esquerda;
  - Adicionar ou subtrair a unidade com a dezena;
  - Realizar uma operação primeiramente com a mão direita e terminar (ou alternar) com a mão esquerda;
  - Na multiplicação, iniciar a operação multiplicando o primeiro número da esquerda;
  - Na divisão, não saber calcular quantas vezes o divisor está contido no dividendo;
  - Começar uma operação pegando as cifras à direita do dividendo.
- 5) Cálculo mental:
  - Não fazer efetivo o "levar e pedir" ("pego e empresto");
  - Esquecimento do quanto "levam e pedem" ("pegam e emprestam");
  - Esquecimento do próprio cálculo (somar, subtrair, multiplicar, dividir);
  - Dificuldade significativa com o cálculo utilizando dígitos e polidígitos.
- 6) Problemas:
  - Incompreensão do enunciado;
  - Linguagem inadequada, lenta, arritmica;
  - Incompreensão da relação entre o enunciado e a pergunta do problema;
  - Erros na realização dos mecanismos operacionais.

De acordo com Silva (2011), o estudante discalculico é impossibilitado de distinguir conjuntos de objetos em um conjunto maior; conservação de quantidades, como compreender que um quilo de açúcar equivale a quatro pacotes de 250 gramas; compreender sinais matemáticos (+, -, x e ÷.); sequenciar e classificar números, organizar algoritmos de operações e memorizar os passos para realizá-las; entender os princípios da medida; complexidade em compreender os números cardinais e ordinais e estabelecer correspondências biunívocas. Além disso, apresentam envolvidos processos cognitivos como dificuldade de memória de trabalho e de memória em tarefas não verbais, dificuldades nas habilidades visório-espaciais, habilidades psicomotoras e perceptivo-táteis, entre outras.

Farrell (2008) define segundo sua concepção, algumas dificuldades características da Discalculia;

- dificuldades em realizar cálculos simples;
- dificuldade em saber como responder os problemas matemáticos;
- inverter números;
- trocar um número por outro;
- reverter a imagem de números (ex.:2 por 5, 6 por 9);
- nomear, ler e escrever de forma incorreta os símbolos matemáticos.

Também podem ter dificuldades, segundo o mesmo autor, em

- escrever números, como fazer do tamanho correto, devido às dificuldades de coordenação motora e relações espaciais ou o espaçamento do número ser excessivo ou insuficiente.

- escrever as colunas de cálculos de forma inconsistentes, proporcionando erros.

- reproduzir a sequência de um cálculo.

- reconhecer e compreender símbolos matemáticos devido às dificuldades de lateralidade, ou até confundir o + por x, por exemplo.

- relacionar as formas com comandos, como: em cima, embaixo, atrás e na frente,

- compreender simetria, reconhecer e desenhar formas tridimensionais.

- recordar tabelas de multiplicação ou as sequências de uma operação matemática, sequências de números.

- recordar instruções.

Para Campos (2014), é fundamental esclarecer que os discalcúlicos apresentam inteligência normal, e que devemos considerar que não existem discalcúlicos iguais, sendo que cada um tem suas dificuldades específicas.

Dentre as características de Discalculia encontradas, é importante mencionar Wajnsztein e Wajnsztein (2009, p.188-189). Como veremos, eles apresentam algumas delas já citadas anteriormente por outros autores nesse texto, mas trazem outras informações relevantes acerca das características de Discalculia:

- Símbolos numéricos são escritos em espelho ou em posição invertida.
- Dígitos similares como 6 e 9, 3 e 8, são confundidos entre eles.
- Inabilidade para compreender o espaçamento entre dois números, por exemplo: 9 17 será lido novecentos e dezessete.
- Dificuldade no relacionamento e uso dos símbolos das 4 operações aritméticas básicas.
- Problemas para entender mapas e tabelas.
- Problemas para tomar nota de objetos ou símbolos quando aparecem junto a outros objetos e símbolos.
- Problemas em copiar números, dígitos ou figuras geométricas ou em reproduzi-las de memória.
- Problemas em compreender peso, direção, espaço e tempo.
- Falha na escrita ou leitura correta de valores com dois ou mais dígitos.
- Problemas em entender o significado de símbolos das quatro operações aritméticas básicas ou reconhecer o uso de sinal negativo.
- Problemas para entender a mudança de uma operação aritmética para outra.
- Não conseguir pensar automaticamente que 64 é cinco mais que 59.
- Incapacidade de incluir corretamente 7 e 25 numa série numérica.
- Problemas em organizar a sequência numérica, bem como problemas em ordenar os números; por exemplo, se 16 vem antes ou depois de 17.
- Ter péssima memória para fatos numéricos.
- Ter dificuldade em acessar informações já aprendidas.
- Problemas em associar palavras a símbolos ou vice-versa, ou em nomear objetos.
- Dificuldades para encontrar o melhor caminho para resolver um problema proposto.
- Problemas em seguir do nível concreto para o pensamento abstrato. Isso é percebido quando se alteram questões onde se trabalham objetos concretos para símbolos matemáticos.
- Dificuldade para seguir uma sequência de pensamentos na resolução de problemas, incluindo a inabilidade para introduzir uma estratégia de trabalho.
- Dificuldade em entender responder oralmente ou por escrito os problemas apresentados em termos verbais ou visuais.
- Problemas para realizar na prática as questões de vida diária.
- Problemas na resolução de assuntos relacionados a figura geométrica.
- Dificuldade em considerar o que pode ser calculado com valores estimados.
- Dificuldade em seguir corretamente estratégias para solucionar um problema matemático.
- Dificuldade em guardar todos os dados de um problema.

Já Romagnolli (2008, p. 15-16) apresenta alguns possíveis sintomas da discalculia:

dificuldades frequentes com os números, confundindo os sinais: +, -, ÷ e x; Problemas para diferenciar o esquerdo e o direito (lateralidade); Falta de senso de direção (norte, sul, leste, e oeste) e pode também ter dificuldade com um compasso. A inabilidade de dizer qual de dois números é o maior. Dificuldade com tabelas de tempo, aritmética mental, etc. Melhor nos assuntos que requerem a lógica, do que nas fórmulas de nível elevado que requerem cálculos mais elaborados; Dificuldade com tempo conceitual e elaboração da passagem do tempo; Dificuldade com tarefas diárias, como verificar a mudança nos dias da semana e ler relógios analógicos; A inabilidade de compreender o planejamento financeiro ou incluí-lo no orçamento estimando, por exemplo, o custo dos artigos em uma cesta de compras; Dificuldade mental de estimar a medida de um objeto ou de uma distância (por exemplo, se algo está afastado 10 ou 20 metros); Inabilidade de apreender e recordar conceitos matemáticos, regras, fórmulas, e seqüências matemáticas; Dificuldade de manter a contagem durante jogos; Dificuldade nas atividades que requerem processamento de seqüências, tal como etapas de dança ou leitura, escrita e coisas que sinalizem listas, Pode ter o problema mesmo com uma calculadora devido às dificuldades no processo da alimentação nas variáveis. A circunstância pode conduzir, em casos extremos, a uma fobia da matemática e de quaisquer dispositivos matemáticos, como as relações com os números.

### 3.3.2 PERSISTÊNCIA E FATORES CAUSAIS

A Discalculia tem cura? Quais são os fatores que levam o indivíduo a apresentar DD?

Shalev et al. (2005) descrevem que a DD pode ser um transtorno persistente e duradouro. Segundo suas pesquisas, após três anos terem seu diagnóstico confirmado, mais da metade dessas mesmas crianças submetidas a investigações, ou seja, reavaliadas, apresentaram dificuldades em matemática preenchendo os critérios diagnósticos da DD.

O artigo de Shalev et al (2005) mostra na estatística que 40% dos indivíduos diagnosticados com DD no 5º ano, após seis anos, continuavam com fraco desempenho em aritmética, ou seja, permaneciam discalcúlicos, impossibilitados de executar operações simples como multiplicação com um algarismo e dois algarismos e soma de frações com o mesmo denominador. Quase a totalidade das crianças diagnosticadas no 8º ano, após três anos, reavaliadas, apresentava DD. Essas descobertas indicaram que os indivíduos com a DD persistente apresentam QI mais baixo, falta de atenção, escrita fraca, “problemas cognitivos múltiplos e o modelo de

regressão logística multivariada indicou que cada problema cognitivo teve uma contribuição independente.” (SHALEV ET AL, 2005, apud ROTA et al; 2016, p. 263)

A mesma autora descreve que, mesmo havendo uma intervenção educacional, a Discalculia pode persistir no indivíduo. O nível sócio econômico, a formação acadêmica dos pais, o sexo e o histórico familiar também não estão associados com a persistência da DD.

Campos (2014) afirma que a Discalculia não é ampliada, agravada ao passar do tempo, entretanto, pode sim trazer prejuízos ao indivíduo como baixa autoestima, abandono escolar e outros.

Segundo Adler (2001), o diagnóstico da DD é uma forma de descrever o estágio de desenvolvimento atual do indivíduo, validado por um ano. Com o tratamento adequado para a criança, as dificuldades podem desaparecer ou serem minimizadas. Há grandes possibilidades de desenvolvimento da capacidade matemática. Entretanto, algumas dificuldades frequentemente subsistem moderadamente por toda a vida.

É inexistente um único e simples motivo que justifique o surgimento da Discalculia. Estudos e pesquisas têm sido realizados em neurologia, linguística, psicologia, genética e pedagogia (SILVA, 2008, apud COELHO, 2013). Como os estudos são recentes, ainda não se pode gerar conclusões.

De acordo com Shalev et al. (2004), a discalculia pode ser hereditária, pois a probabilidade de ocorrência em familiares com um membro afetado é dez vezes maior do que na população em geral. A autora expõe que já foi demonstrada de forma convincente em um paradigma de estudo que, de 8 a 12 vezes, é mais provável a DD entre gêmeos monozigóticos do que dizigóticos. Apesar de a DD exibir associação com quociente intelectual (QI) levemente mais baixo, este não é suficiente para causar Discalculia. (SHALEV, 2007; SHALEV et al., 2005).

A Discalculia pode ser causada pelo abuso de bebida alcoólica durante a gestação, sendo conhecida como síndrome alcoólica fetal. Os bebês nascem com os lobos parietais subdesenvolvidos que são importantes para a numeralização. Na idade escolar, essas crianças apresentarão dificuldades de cognição matemática e processamento numérico. (KOPERA-FRYE et al, 2008, apud FARRELL, 2008)

Shalev (2004) afirma que crianças nascidas prematuras e de baixo peso ou pequenas para a idade gestacional estão em maior risco de ter problemas futuros em matemática, ou seja, esses também são fatores causais para discalculia.

Muller (2011) aponta alguns fatores causais:

- Neurológico: quando a lesão é situada no supramarginal e os giros angulares na junção dos lobos temporal e parietal do córtex cerebral.
- Déficits na memória (GEARY, 2004 apud MULLER, 2011).
- Baixo QI, ou seja, menos de 70, embora indivíduos com o QI normal ou elevado possam ser discalcúlicos.
- Genética, ou seja, pode ser hereditária.
- Memória curta reduzida.
- Combinação de dois ou mais desses fatores (1998, GARCIA, apud MULLER, 2011).

Existem explicações, mas não comprovação, da determinação do “gen” responsável por transmitir a herança dos transtornos de cálculo. Há significativos registros de antecedentes familiares de discalcúlicos que também apresentam dificuldades em matemática.

Várias hipóteses são apresentadas por cientistas e pesquisadores, mas a real etiologia ainda não foi esclarecida, segundo Novaes (2007), havendo suposição de precedência de fatores biológicos, os quais interagem com fatores não biológicos.

### 3.3.3 IDENTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO

A Discalculia não é detectada antes que a criança comece sua vida acadêmica pelo motivo que as necessidades das habilidades em matemática passam a ser exigidas com maior frequência e em nível de dificuldade crescente na escola (SHALEV et al., 2005). Assim, é a partir do terceiro ano do ensino fundamental que as operações passam a ser mais complexas (BASTOS, 2016)

Segundo Santos, Silva e Paula (2011), atualmente ainda é inexistente um exame médico que detecta a DD, sendo necessário realizar uma avaliação neuropsicológica criteriosa para possibilitar o diagnóstico, incluindo um psicólogo, “pois é necessário considerar a interação de aspectos cognitivos, comportamentais, emocionais e culturais sob o desempenho da criança em contraste com as

demandas e os recursos de seu ambiente” (VON ASTER, 2000, apud, CAPELINI; SILVA; PINHEIRO (Orgs.), 2011, p.147). Além disso, não existe tratamento farmacológico específico. O médico irá avaliar determinando a etiologia, ou seja, se é primária, secundária ou se tem comorbidade com outros distúrbios ou transtornos, sendo realizada através de exames de neuroimagem, estudo genético, avaliação neurológica e psiquiátrica.

Santos, Silva e Paula (2011) veem a importância de um diagnóstico correto, pois caso contrário, levaria a criança a tratamentos desnecessários ou ineficientes, ao mesmo tempo que a falta de um diagnóstico impossibilita o desenvolvimento das potencialidades da criança. Conforme os autores, o diagnóstico se dá por uma avaliação neuropsicológica, iniciando-se com uma entrevista de anamnese com os responsáveis da criança e visitas ao ambiente escolar. São apuradas relações emocionais como estresse, ansiedade e depressão. A criança é também avaliada pelas habilidades gerais e especificamente da matemática, por testes cognitivos padronizados. Essas testagens estimulam o desempenho cognitivo global: memória, linguagem atenção, habilidades visuoespaciais, bem como, o nível intelectual do indivíduo e sua competência para a aprendizagem.

Os mesmos escritores afirmam que o teste de QI é pré-requisito para o diagnóstico de DD, considerando as capacidades adaptativas da criança. Finalmente, serão analisados todos os dados coletados da avaliação e comparados com os diagnósticos nos manuais médicos internacionais o CID-10 e o DSM – 5, para estabelecer e desenvolver uma conduta clínica específica.

A comorbidade da DD com outros transtornos ou distúrbios acentua a dificuldade no processo de aprendizagem mais do que a DD pura. (SHALEV ET AL, 1997, apud SANTOS, SILVA E PAULA, 2011). O envolvimento da família e da escola no processo diagnóstico é fundamental. Professores e familiares diante de sinais de alterações de comportamento e demora no desenvolvimento da aprendizagem, observados não só no ambiente escolar como em outros frequentados pela criança, devem buscar auxílio de profissionais para uma avaliação neuropsicológica preventiva (SANTOS, SILVA E PAULA, 2011).

Santos (2011) orienta ao educador, já que geralmente a dificuldade é percebida por ele, direcionar a família pela necessidade de se realizar uma avaliação neuropsicológica na criança.

Farrell (2008) afirma que reconhecer um indivíduo discalculico não é tarefa fácil, já que nem sempre a Discalculia é vista como uma condição separada, pois pode estar associada à dislexia, à dispraxia. O educador tem de conhecer a definição e as características da DD e realizar observações gerais sobre dificuldades matemáticas. A identificação e a avaliação da DD têm de ser avaliadas em um contexto, ou seja, se o aluno tiver dislexia ou dispraxia, as dificuldades matemáticas serão analisadas dentro desse contexto.

Por outro lado, a autora Silva (2011) assegura que a DD é comumente percebida na última condição da escala de Kosci, isto é, quando o educador propõe ao aluno executar cálculos matemáticos e este apresenta dificuldades.

Vieira (2004) elaborou um conjunto de manifestações na intenção de facilitar ao educador a identificar um provável aluno discalculico:

- a) Dificuldades na identificação de números: o aluno pode trocar os algarismos 6 e 9, 2 e 5, dizer dois quando o algarismo é quatro.
- b) Incapacidade para estabelecer uma correspondência recíproca: dizer o número a uma velocidade e expressar, oralmente, em outra.
- c) Escassa habilidade para contar compreensivamente: decorar rotina dos números, ter déficit de memória, nomear de forma incorreta os números relativos ao último dia da semana, estações do ano, férias.
- d) Dificuldade na compreensão dos conjuntos: compreender de maneira errada o significado de um grupo de coleção de objetos.
- e) Dificuldades na conservação: não conseguir identificar que os valores 6 e  $4+2$  ou  $5+1$  se correspondem; para eles somente significam mais objetos.
- f) Dificuldades no cálculo: o déficit de memória dificulta essa aprendizagem. Confusão na direcionalidade ou na apresentação das operações a realizar.
- g) Dificuldade na compreensão do conceito de medida: não conseguir fazer estimações acertadas sobre algo quando necessitar dispor das medidas em unidades precisas.
- h) Dificuldade para aprender a dizer as horas: aprender as horas requer a compreensão dos minutos e segundos e o aluno com Discalculia quase sempre apresenta problemas.

- i) Dificuldade na compreensão do valor das moedas: dificuldade na aquisição da conservação da quantidade, relacionada a moedas, por exemplo: 1 moeda de 15 = 3 moedas de 5.
- j) Dificuldade na compreensão da linguagem matemática e dos símbolos: adição (+), subtração (-), multiplicação (x) e divisão (:).
- k) Dificuldade em resolver problemas orais: o déficit de decodificação e compreensão do processo leitor impedirá a interpretação correta dos problemas orais.

Campos (2014) recomenda que a confirmação de um aluno ser provável discalculico não seja concluída por um educador, mas por uma equipe multidisciplinar, com realizações de testes específicos.

O autor Farrell (2008) cita avaliações comerciais como o *Dyscalculia Screener* ou o Butterworth Screener, um instrumento específico para avaliação da Discalculia usado principalmente no Reino Unido. É um software que calcula o tempo e a precisão das respostas do aluno destinado a crianças de 6 a 14 anos.

As avaliações comerciais têm sua função principal de comparar o desempenho de um estudante com um conjunto nacional de estudantes semelhantes. O *Dyscalculia Screener* é uma avaliação composta de dois testes, um de capacidade, outro de desempenho e cada um com os seus subtestes. Em cada subteste, o tempo de reação médio de acertos é calculado, e ajustado pela mediana de tempo de reação simples. Em seguida, ele é dividido por proporção correta de respostas para produzir uma "medida de eficiência". Esses são inicialmente convertidos em escores padronizados ajustadas por idade. O programa irá dizer-lhe o ranking do aluno em cada um dos testes em termos de stanines (segundo tipo de scores padronizados) em que a distribuição dos escores é dividido em nove segmentos. Escores padronizados e stanines permitem que você compare o aluno com uma amostra grande, nacionalmente representativa de alunos que realizaram o teste antes da publicação. Cada aluno também é comparado diretamente com outros alunos da mesma idade em anos e meses. O teste foi padronizado de modo que a média nacional escore padronizado saia automaticamente como 100, independentemente da dificuldade do teste, e por isso é fácil de ver se um aluno é acima ou abaixo da média nacional. Se o aluno, por exemplo, apresentar nos dois

testes resultados com baixo desempenho, isso evidencia Discalculia (BUTTERWORTH, 2003)

No Brasil, Farrell (2008) sugere a utilização do subteste de aritmética, do teste de desempenho escolar (TDE) de Lilian Stein, publicado em 1994 pela casa do psicólogo.

Na definição de Discalculia pela OMS (1993), ela cita que para ser caracterizado um indivíduo discalcúlico tem que haver baixo desempenho em aritmética de acordo com o esperado para a idade escolar, mas com inteligência normal, e deve ser submetido a testes padronizados e especializados para a matemática, como a Zareki-R.

A Zareki-R inicialmente validado na Suíça e na França (SHALEV, 2004) é uma bateria composto de onze testes que avalia o processamento numérico quanto o cálculo: (SANTOS, 2011)

- 1) Enumeração de pontos.
- 2) Contagem oral em ordem inversa.
- 3) Ditado de números.
- 4) Cálculo mental.
- 5) Leitura de números.
- 6) Posicionamento de números em escala vertical.
- 7) Comparação de números apresentados oralmente.
- 8) Estimativa visual de quantidades.
- 9) Estimativa qualitativa de quantidades no contexto.
- 10) Problemas aritméticos apresentados oralmente.
- 11) Comparação de números escritos.

O Subteste Memorização de dígitos também é incluído na avaliação (avalia a memória operacional fonológica do indivíduo).

O cálculo é realizado somando as notas de todos os subtestes sem incluir a pontuação do Subteste Memorização de dígitos. Há dois escores: o A e o B. O A é a soma de seis subtestes da Zareki-R: Comparação de números expressados oralmente e escritos, cálculo mental, ditado e leitura de números e problemas aritméticos. Nessas tarefas são avaliados os conhecimentos adquiridos no Ensino Fundamental simultaneamente com o desenvolvimento cognitivo (habilidades

quantitativas secundárias) (DELLATOLAS et al., 2000, apud CAPOVILLA, 2011). O escore B são a soma dos outros cinco subtestes restantes, que não tem referência direta com a educação formal (habilidades quantitativas inatas) (SANTOS et. al, 2011).

Por outro lado, Kranz & Healy (2012, p. 4 ) atentam ao desempenho desses instrumentos específicos de avaliação, como é o caso do Zareki –R e do Butterworth Screener, e veem imprecisões, sendo que cada um desses ressalta aspectos numéricos distintos, “não havendo, portanto, um instrumento universalmente utilizado”. As autoras destacam também que realizar “testes isolados corre o risco de não fornecer resultados que não representem as reais capacidades dos indivíduos.” (LURIA, 1990, apud KRANS E HEALLY, 2012, p.4), e “nenhuma dessas testagens é isenta culturalmente, uma vez que cada instrumento de testagem traz consigo, para além dos fatores cognitivos individuais, aspectos culturais, sociais e históricos, como apontam diversas pesquisas na área.” (KRANS E HEALLY, 2012, p.4)

As autoras sustentam que o instrumento Zareki-R não produz dados suficientes sobre a DD na qualidade de distúrbio e sim a respeito de conceitos aprendidos na escola e no cotidiano, pois os erros da criança podem demonstrar falta de aquisição dos conceitos e não de um distúrbio de aprendizagem.

Bastos (2008) destaca a Bateria Luria (Diagnóstico Neuropsicológico Infantil), Ruth Shalev e o sub teste da escala Wescler Intelligence Scale for Children (WISC) para avaliar as habilidades em matemática. Entretanto, segundo o autor, não existe um teste padrão, cada pesquisador deve realizar sua própria proposta de avaliação.

### 3.3.4 LOCALIZAÇÃO CEREBRAL

Nas tarefas do cotidiano do ser humano, os números estão sempre presentes, sendo uma das execuções básicas do cérebro humano a compreensão dos números. Pode-se comparar o sistema cerebral para números a outras áreas cerebrais especializadas no conhecimento de sons, cores etc. No primeiro ano de vida, o interior do cérebro já contém uma representação especializada em habilidades matemáticas, essencial para a realização de cálculos e aprendizado de símbolos.

Desde 1970, já se tem conhecimento sobre a representação cerebral para quantidades. Através de estudos e pesquisas em neuropsicologia, foi-se estruturando a organização cerebral do processamento numérico. Os hemisférios cerebrais têm áreas específicas para quantidades e cálculos. Cada hemisfério tem uma finalidade (FILHO, C. A. B. et al., 2016).

O'Hare e colaboradores (1991, apud BASTOS, 2016, p.182) apresentaram diferentes sintomas clínicos de acordo com o hemisfério comprometido:

- Hemisfério direito – inabilidade em conceituar quantidades numéricas, (preservando o reconhecimento e produção dos símbolos numéricos), podendo haver associação com incoordenação da mão esquerda, dispraxia construtiva, pobre orientação espacial e perda da melodia normal da fala (disprosódia).
- Hemisfério esquerdo – inabilidade para reconhecer e produzir números e símbolos operacionais, preservando o conceito de quantidade numérica. Há comprometimento em cálculo, conseqüente à falta de habilidade em montar seqüências de números, memória auditiva de curto prazo comprometida, podendo ainda apresentar desorientação direita-esquerda, agnosia para dedos e dislexia.

Segundo o neurologista Bastos (2008), Gazzaniga e Cols estudaram pacientes que tiveram lesão de corpo caloso ou foram seccionados cirurgicamente. Estes comprovaram que ambos os hemisférios têm áreas disponíveis para quantidades e cálculos e podem processar números e quantidades, mas com diferenças. Por exemplo, números apresentados durante a pesquisa só conseguiram ser nomeados ao hemisfério esquerdo e somente com números apresentados a esse hemisfério que os pacientes conseguiram calcular. O único cálculo possível com o hemisfério direito foi o de aproximação, ou seja, não poderia decidir que  $2 + 2$  é igual 4 ou 5, mas sabia-se que não era nove.

Para a execução de cálculos é indispensável mecanismos cognitivos como o “processamento verbal ou gráfico de informação; percepção, reconhecimento e produção de números; representação número símbolo; discriminação visuoespacial; memória de curto prazo; raciocínio sintático e atenção.” (FILHO, C. A. B. et al., 2016, p.258). Portanto, calcular é uma atividade cerebral complexa. Essa ação ocorre nas áreas parietais inferiores, a partir das áreas corticais pré-frontais.

**Quadro 2** – Áreas cerebrais envolvidas nas habilidades em matemática.

<b>Áreas cerebrais envolvidas nas habilidades em matemática.</b>	
Região Cerebral	Função
Hemisfério direito	Organização viso-espacial
Hemisfério dominante na linguagem	Habilidades lingüísticas
Áreas de associação do hemisfério dominante	Leitura e compreensão de problemas verbais. Compreensão de conceitos e procedimentos matemáticos.
Lobos frontais	Cálculos mentais rápidos, conceitualização abstrata, habilidades de solução de problemas, execução oral e escrita de cálculos
Lobos parietais	Funções motoras, uso das sensações tácteis.
Lobo parietal esquerdo	Habilidade de sequenciação
Lobos occipitais	Discriminação visual dos símbolos matemáticos escritos
Lobos temporais	Percepção auditiva, memória verbal de longo prazo
Lobo temporal dominante	Memória de séries, realizações matemáticas básicas. Subvocalização durante solução de problemas

*Fonte:* BASTOS (2008, p. 33).

Para Shalev (2004), a discalculia pode resultar da disfunção de qualquer hemisfério, embora o parieto temporal direito seja uma área de particular importância.

Segundo Díaz (2008, apud PENNINGTON, 1997), o principal setor cerebral lesionado pela Discalculia é no hemisfério direito, em sua parte superior, próximo ao limite occipital-parietal (LOP), que tem relações com a capacidade cognitiva espacial numérica.

As regiões superficiais dos hemisférios cerebrais, ou seja, os lobos parietais, são regiões fundamentais no processamento de numeralização e quando subdesenvolvidos provocam dificuldades de processamento numérico e cognição matemática (KOPERA-FRYE et al apud FARRELL, 2008). A afirmação vem também de exames de imagem em que se observa um engajamento insuficiente de

neurônios no processamento de magnitudes análogas de números nessas regiões (FIAS ET AL. 2003; DEHAENE, 2007 apud WEINSTEIN, 2011).

Através de exames de neuroimagem, Price et al. (2009) observaram uma redução do fluxo sanguíneo na regiões parietais do encéfalo mais especificamente no sulco intraparietal direito e esquerdo em crianças com DD. Cohen Kadosh et al. (2007) aplicaram a estimulação magnética transcraniana, paralisando a atividade do sulco parietal direito e observaram um dano no processamento automático de magnitudes, certificando assim a associação desta área encefálica à estimativa de quantidades. Segundo os pesquisadores, prejuízos em habilidades numéricas podem também ser causados por déficits em outras regiões cerebrais, como córtex pré-frontal e giro angular.

### 3.3.5 REABILITAÇÃO DA DD

Independente de possuir distúrbio ou transtorno, dificuldade de aprendizagem ou não, a forma de ensinar tem que ser diferente para cada aluno, pois cada um tem seu próprio tempo, forma de aprender diferenciadas “pelo conjunto de aprendizagem de natureza cultural adquirida ao longo da vida, configurando-se como informações transmitidas (entre animais da mesma espécie) e entendidas por aprendizagem social”. (MOSTERÍN, 1993, apud SILVA, 2011, p.73)

Na cultura brasileira, a educação influenciada por teorias externas possui um formato determinante, a criança que possui um perfil diferente daquele esperado pelas instituições de ensino sofre exclusões. A criança somente é inclusa socialmente se adaptar corretamente ao modelo social estabelecido (SILVA 2011).

De acordo com Silva (2011), são necessárias ações pedagógicas e psicopedagógicas coerentes que possam incluir um indivíduo discalculico. É possível desenvolver e ampliar sua aprendizagem, pois apresentam competências para tal, a diferença está no ritmo, nas ferramentas e nas propostas apresentadas. O professor deve repensar a arte de ensinar, precisam ser fomentadores, “ajudar a criança a procurar e descobrir padrões e relações por meio de planejamento, verbalização cuidadosa das instruções e apresentação de materiais.” (JOHNSON E MYKLEBUST, 1987, apud SILVA, 2011, p.289)

O indivíduo discalculico pode desenvolver limitações acadêmicas e profissionais se não houver um diagnóstico, acompanhamento e tratamento. Importante salientar que essas crianças buscam compensar suas dificuldades de forma inadequada, insuficiente e desenvolvem ansiedade matemática, ou seja, pavor, tensão e medo ao desenvolver simples tarefas matemáticas e, com isso, passam a ser rejeitadas.

Segundo Mendes (2000, apud FARRELL, 2011), deve fazer parte do tratamento um acompanhamento psicopedagógico, promovendo ações estimulantes à criança para seu desenvolvimento na matemática, por isso devem desenvolver com o discalculico ações pedagógicas no sentido de aproximar os conhecimentos matemáticos adquiridos no cotidiano, estabelecendo uma aplicabilidade para o ensino formal.

De acordo com Kroesbergen e Van Luit (2003, apud SANTOS et al, 2011), existem vários currículos com propostas de intervenção na área da educação para crianças com dificuldades matemáticas, porém, não especificamente para DD. Entretanto, precisam ser devidamente testados para se certificar de sua eficácia.

Ótimos resultados têm surgido quando a intervenção é realizada criteriosamente. Shalev (2007, apud CAPOVILLA (Org.), 2011) vê como ponto positivo o fato de se ter essencialmente uma equipe multidisciplinar para intervir na DD, orientando a criança, a família e a escola com propostas pedagógicas de reabilitação, adequadas para cada caso; discutir e esclarecer com os pais as características do dano cognitivo e aspectos neurobiológicos e genéticos subjacentes à DD.

Os programas devem ser específicos às dificuldades do discalculico. Por exemplo, se a deficiência tiver relações visuoespaciais, o professor quando trabalhar operações aritméticas deve enfatizar os sinais +, -, x e ÷, seu significado e como montar as operações conforme a disposição adequada. Caso a limitação do indivíduo seja no aspecto verbal do processo numérico, o professor deve indicar verbalizações sistemáticas em voz alta para que possa compreender a tarefa proposta (SANTOS, 2011).

A mesma autora sugere ao professor auxiliar o aluno individualmente, elogiar seu desenvolvimento e acerto nos exercícios para que produza autoconfiança, não pressionar a criança discalculica por apresentar mais lentidão que as demais,

encorajá-la a se dirigir ao quadro negro para resolver um problema e, após compreender e acertar o exercício, permitir o uso de calculadora para conferir os resultados das operações e orientar os pais com estratégias de aprendizagem nas atividades aritméticas para serem usadas em casa durante os deveres e estudos.

As intervenções devem promover ações que devem estimular todas as dimensões, motora, social, cognitiva e afetiva do sujeito, pois para que se tenha uma evolução de maturidade é preciso que a aprendizagem aconteça de forma integral. Portanto, pode-se considerar que exercícios de jogos lúdicos quando aplicados de forma sistematizada é um instrumento eficaz de intervenção para o discalculico. (SILVA 2011).

Grassi (2008, apud SANTOS, 2011) afirma que os jogos lúdicos dão possibilidades ao indivíduo de desenvolver todas as áreas neurológicas e cognitivas, pois colocam em movimento o corpo, acionam pensamentos e sentimentos. Ou seja, aperfeiçoam-se as habilidades motrizes, raciocínio, organização, planejamento, destreza e outros.

Silva (2011) considera que jogos são ferramentas motivadoras que favorecem a aprendizagem de natureza objetiva, como contar, classificar, reconhecer, seriar, desenvolver a orientação espacial, resolver exercícios visório motor e várias outras capacidades, além de vivenciar experiências, ou seja, aprendizagem de natureza subjetiva como ganhar ou perder, isolar ou interagir.

Silva (2011, p.78) sugere alguns jogos:

### **Pega varetas:**

**Figura 3 - Pega varetas**



Fonte: disponível em <<http://www.brinkmobil.com.br/brinquedos/13/pega-varetas/>> Acesso: 23 dez.2015

**Pega varetas:**

- Auxilia na evolução da percepção visual, na classificação pela pontuação que corresponde a cada cor;
- ajuda na motricidade, ou seja, a consequência de retirar as varetas requer habilidade e estratégias;
- opera cálculos aritméticos básicos;
- auxilia a aprendizagem de natureza subjetiva.

**Dominó:****Figura 4 - Dominó**

Fonte: disponível em < <http://mampituba.com.br/penultima-rodada-do-campeonato-de-dominio-masculino-acontecera-na-quinta-feira/>> Acesso: 23 dez. 2015

**Dominó:**

- Desenvolve concentração, planejamento, contagem e outros.

**Jogos de quebra-cabeça:****Figura 5 - Quebra-cabeça**

Fonte: disponível em < <http://www.dicafeminina.net/wp-content/uploads/2011/08/jogos-de-quebra-cabe%C3%A7a.jpg>> Acesso: 23 dez. 2015

### Jogos de quebra-cabeça:

- Desenvolve a organização visual e espacial.

### Jogo de trilha:

Figura 6 - Jogo de trilha



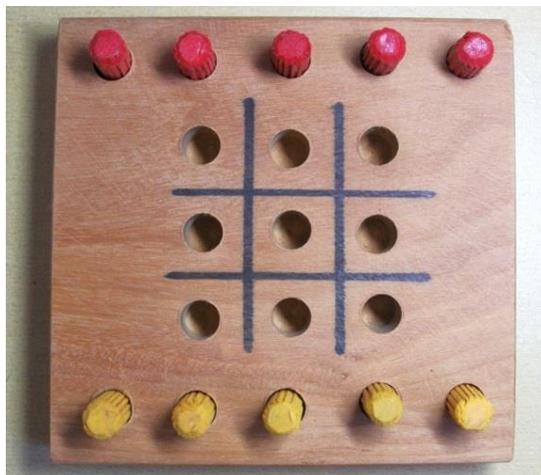
Fonte: disponível em <<http://ensfundamental1.files.wordpress.com/2010/06/viagem-decabral.jpg?w=468&h=338>> Acesso: 23 dez. 2015

### Jogos de trilha:

- Inclui cálculos como forma de situações problemas e desafios.

### Jogo da velha:

Figura 7 - Jogo da velha



Fonte: disponível em <<http://www.elo7.com.br/jogo-da-velha-em-madeira/dp/21B00B>> Acesso: 23 dez. 2015

**Jogo da velha:**

- Estimula a capacidade de planejamento.

**Brinquedos variados:**

- Utilizam abstração.

A utilização de materiais concretos, números móveis, palitos, tampas, sucatas, material dourado, barras de Cuisinaire, jogos de encaixe matemáticos, quadros adaptados para fixar tais materiais, dinheiro sem valor monetário, placas de montagem com formas coloridas, jogos criados, são imprescindíveis para o discalculico manusear e vivenciar, dando possibilidade de conclusão para suas hipóteses.

O neurologista Bastos (2008) propõe também atividades lúdicas, com jogos pedagógicos que trabalham a atenção, ação mental, concentração, desafio, rapidez e planejamento. Além dos citados acima pela autora Silva (2011) como resta um, quebra cabeça, Tangran e Material Dourado. Bastos (2008) sugere também:

**Jogo da memória:**

- Desenvolve a motricidade fina, hipótese, memória, estratégias e percepção visual.

**Figura 8 - Jogo da memória**

Fonte: disponível em <<https://pt.slideshare.net/CelinaSousa2/jogo-da-memria-48577230>> Acesso: 8 jan. 2016.

**Cilada:**

- Percepção de formas, motricidade fina, planejamento, encaixe, organização, estratégias, criatividade e projeto.

**Figura 9** - Jogo Cilada

Fonte: disponível em < <http://sp.olx.com.br/sao-paulo-e-regiao/hobbies-e-colecoes/jogo-cilada-da-estrela-anos-90-em-perfeitas-condicoes-258918413> > Acesso: 20 fev. 2016

Além disso, o mesmo autor recomenda ao aluno Discalcúlico o Jogo de Capoeira e brincadeiras que levam a desenvolver através da educação motora habilidades para o entendimento de conceitos matemáticos, ou seja, localização, planejamento, reconhecimento, observação, acompanhamento, correspondência, movimentação, coordenação e cumprimento de regras.

O desenvolvimento se torna potencializado quando as atividades, jogos ou brincadeiras são praticados de forma prazerosa e com intervenções adequadas.

Bernardi (2006) recomenda o uso do lúdico visando um atendimento educacional inclusivo. De acordo com sua pesquisa, concluiu que o trabalho com o lúdico exerce influência significativa nos níveis de autoestima e autoimagem. Os resultados apontaram que todos os sujeitos investigados apresentaram crescimentos significativos, variando entre 8% a 42% de acertos nos sujeitos discalcúlicos.

Em contrapartida, no ano de 2009, Golbert e Muller (SANTOS, 2011) submeteram a testes de estudo longitudinal intervencionista crianças com dificuldades em matemática do quinto e sétimo ano, através de jogos lúdicos, durante três anos. Embora algumas delas recuperarem suas capacidades de compreensão, representação e composição numérica, outras não obtiveram desempenho satisfatório e os sintomas persistiram.

Bastos (2008) sugere, também, que a intervenção em crianças com DD com o objetivo de vencer falhas de percepção viso-espacial poderá ser feita com a utilização de figuras e de formas. A criança poderá observar detalhes, semelhanças, diferenças, tamanho, espessura e largura. Após cumprir essas tarefas poderá exercitar com números, letras e figuras geométricas.

Diversos estudos vêm sendo realizados sobre a utilização de tecnologia de mídia para reabilitação de discalculicos. Ransanen et al (2009, SANTOS, 2011) investigaram a eficiência de dois jogos computadorizados no desempenho de habilidades numéricas básicas, principalmente com relação à comparação numérica. O estudo foi de curta duração e de intervenção intensiva com sessões diárias de dez a quinze minutos durante três semanas com crianças na pré-escola que apresentavam dificuldade de aprendizagem matemática. Após a intervenção, as crianças tiveram melhora relacionada à repetição das tarefas, e melhora no processo de subitização, todavia, não demonstraram melhora na contagem e em outras habilidades matemáticas básicas.

Com a finalidade de proporcionar a interação das representações analógicas (magnitudes) e simbólicas (código visual-arábico e verbal) dos números na execução de operações aritméticas de adição e subtração, Vilette et al. (2009, apud SANTOS, 2011) realizaram um estudo com o software “Estimador” no qual testaram um grupo de crianças com DD avaliadas pré e pós testes com a Zareki-R. Metade dessas crianças treinaram com o Estimador e a outra metade não operaram com esse software, mas realizaram outras tarefas computadorizadas para as mesmas operações. As crianças que foram exercitadas com o Estimador demonstraram uma melhora evidente na aquisição do cálculo e das habilidades matemáticas, comparada com a outra metade. Diante disso, os autores recomendam que crianças com DD devam ser reabilitadas com essa interação dos dois sistemas de representação numérica durante a aprendizagem.

Outros softwares como o Numbershark, publicado pela White Space Ltd., podem ajudar a estimular esse aluno, pois são empregados todos os aspectos de som, visão e movimento. Esse software exibe um programa estruturado, no qual é executado no ritmo do aluno (FARRELL, 2008).

Para Farrell (2008), o aluno com DD pode experimentar dificuldade com relação a todos os elementos do cálculo, o que ocorre também devido a problemas de atenção, que pode surgir e intensificar pelo estresse ou ansiedade em relação à matemática. Cabe ao professor, ao ensinar em sala de aula, zelar por esse aluno, para que esteja com atenção voltada à explicação. Para facilitar a atenção e o entendimento, esta deverá estar dividida em pequenas etapas com propósitos e contextos.

Entre as possíveis intervenções, é essencial que o professor torne a aprendizagem relevante e significativa, explicando por que algum tópico matemático carece de aprendizagem e como pode ser usado (FARRELL, 2008).

Segundo Bastos (2016), estudos apontam que a interferência direta do professor é mais eficiente do que o uso da tecnologia de mídia no tratamento de distúrbios em matemática, pois aquele proporciona condições melhores de ensino.

Campos (2014) lembra que os discalcúlicos aprendem de forma diferente, pois apresentam condições para tal desenvolvimento. Basta que os professores de matemática exerçam um papel fundamental de desenvolvimento do estudante, utilizando recursos didáticos e conhecimento, buscando atividades que proporcionem participação, socialização e desenvolvimento do raciocínio lógico.

É de conhecimento que a DD é um distúrbio de aprendizagem complexo. Os déficits apresentados nas crianças podem ser qualitativamente diversificados e as intervenções efetivas nas habilidades matemáticas carecem de planejamento individual com base nas necessidades do indivíduo. (SANTOS, 2011)

Outros distúrbios ou transtornos são mais investigados, como a Dislexia, dispondo de abundante material de pesquisa. Os estudos sobre a Discalculia até agora estão em um processo emergente. As teorias são inúmeras, mas o subjacente processo neuropsicológico ou déficits de Discalculia ainda continuam indefinidos. (SHALEV, 2004).

Visto isso, a Discalculia pode apresentar inúmeras dificuldades para o aprendizado da matemática, fazendo com que muitos desistam dos estudos e abandonem a escola. É importante salientar que o uso de materiais lúdicos, visando um atendimento educacional inclusivo, exerce influência significativa nos níveis de autoestima e autoimagem, mesmo que algumas crianças não aparentem ter um desenvolvimento satisfatório.

## 4 – PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS DA PESQUISA

Este capítulo tem como objetivo apresentar ao leitor os procedimentos metodológicos utilizados na investigação e na análise dos resultados. Apresentamos ainda as entrevistas concedidas aos professores de Matemática em prática docente no ensino fundamental e médio e a profissionais especialistas, que tratam de distúrbios ou transtornos de aprendizagem.

Além disso, apresentamos as duas etapas de atividades investigativas desenvolvidas pelo pesquisador bem como os perfis dos sujeitos de pesquisa.

### 4.1 ESTUDO DE CASO

Com a intenção de alcançar os objetivos apresentados, propomos utilizar nesta pesquisa a estratégia de Estudo de Caso, uma vez que consideramos que esse seja capaz de buscar a compreensão de determinada situação ou comportamento e ampliar as conclusões, quando a investigação e as conclusões são consistentes e fundamentadas, possibilitando buscar pequenos ajustes no decorrer do trabalho que poderiam passar despercebidos, mas que podem ser relevantes.

De acordo com Yin (2005, p. 32), “o estudo de caso é uma investigação empírica que investiga um fenômeno contemporâneo dentro de seu contexto da vida real”. É uma metodologia capaz de contribuir numa melhor compreensão “dos fenômenos individuais, organizacionais, sociais, políticos e de grupo, além de outros fenômenos relacionados.” (YIN, 2005, p. 20).

Alguns pesquisadores não dão credibilidade em relação à estratégia de estudo de caso, apontam que há falta de rigor nas investigações, fornecem pouca base para generalizações e absorvem muito tempo. Entretanto, Yin (2005) acredita, apesar das limitações do método, ser o mais apropriado para analisar em profundidade todas as nuances de um fenômeno organizacional determinado.

Um estudo de caso visa conhecer uma entidade bem definida como uma pessoa, uma instituição, um curso, uma disciplina, um sistema educativo, uma política ou qualquer outra unidade social. O seu objetivo é compreender em profundidade o “como” e os “porquês” dessa entidade, evidenciando a sua identidade e características próprias, nomeadamente nos aspectos que interessam ao pesquisador. É uma investigação que se assume como particularística, isto é, que se debruça deliberadamente sobre uma situação específica que se supõe ser única ou especial, pelo menos

em certos aspectos, procurando descobrir a que há nela de mais essencial e característico e, desse modo, contribuir para a compreensão global de um certo fenômeno de interesse. (PONTE, 2006, p. 2)

Ponte (2006) descreve uma definição do que vem a ser o estudo de caso, que apesar de caracterizar um estudo e análise de determinado fenômeno ou situação específica, tem a finalidade de compreender com profundidade a essência e as características, trazendo resultados e análises que poderão colaborar para um entendimento mais adequado da investigação.

Yin (2010) relata que é necessário que um bom pesquisador de estudo de caso seja apto para fazer boas perguntas e interpretar as respostas. Seja adaptável, e flexível quanto às situações descobertas transformando-as em oportunidades e não ameaças. Ter fundamentos das questões que estão sendo estudadas para focar os eventos e as informações importantes que devem ser alcançadas a medidas controláveis. Além disso, há a necessidade do pesquisador tornar-se imparcial a noções preconcebidas, ter sensibilidade e atenção a provas contraditórias.

Zanelli (2002, p. 83) diz que a

credibilidade de uma pesquisa consiste na articulação da base conceitual e de adotar critérios rigorosos no uso da metodologia, além de transmitir confiança às pessoas e à organização estudada, de modo que o pesquisador certifique-se e garanta que não trará nenhum transtorno na condução do estudo.

Diante disso, o emprego de um protocolo é fundamental para atestar a confiabilidade da pesquisa. Além disso, fornecendo orientação ao pesquisador na coleta de dados (YIN, 2005).

O estudo de caso é uma investigação que se baseia principalmente no trabalho de campo, que busca analisar uma pessoa, um programa ou uma instituição na sua realidade. São utilizados vários instrumentos: questionários, entrevistas, documentos, observações e artefatos. (YIN, 2005).

Enfim, diante desses conceitos, usando como metodologia o estudo de caso, esta pesquisa foi desenvolvida com fidelidade e total imparcialidade nas respostas das coletas de dados junto aos sujeitos de pesquisa, nos questionários e quanto às atividades investigativas propostas. Além disso, caracteriza-se por uma abordagem qualitativa de investigação pelo fato de esse tipo de pesquisa qualitativa permitir uma análise aprofundada do objeto de estudo, bem como dos sujeitos envolvidos.

Quando a finalidade é explicar ou descrever um evento ou uma situação, a abordagem adotada deve ser a qualitativa. (GODOY, 1995b)

## 4.2 QUESTIONÁRIO, ATIVIDADES INVESTIGATIVAS E SUJEITOS DE PESQUISA

A seguir, serão apresentadas as entrevistas realizadas com docentes da área da matemática e os profissionais especialistas em distúrbios de aprendizagem, assim como as atividades investigativas realizadas por dois alunos, um destes com laudo de Discalculia.

### 4.2.1 QUESTIONÁRIOS

Foram elaborados dois questionários distintos para professores (as) de matemática em prática docente no ensino fundamental e médio e a profissionais (psicopedagogo (as), psicólogos (as), fonoaudiólogo (as)) especialistas em distúrbios ou transtornos de aprendizagem, objetivando fornecer elementos à pesquisa, capazes de encontrar respostas e sugerir soluções.

O questionário proposto aos docentes buscava descobrir quais conhecimentos possuem sobre o assunto, dificuldades, transtornos e distúrbios de aprendizagem, particularmente a Discalculia, se eles acreditam que o insucesso na matemática pode estar ou não relacionado a fatores biológicos, quais seriam as propostas de estratégias de ensino e instrumentos avaliativos diferenciados para estudantes de matemática com quadro de distúrbio de Discalculia diagnosticada.

Foram enviados e reenviados por e-mail 23 questionários com 24 perguntas cada, porém somente 5 deles foram respondidos pelos professores.

No decorrer das questões não foi inserido, instantaneamente, que as causas de problemas de aprendizagem na matemática poderiam estar relacionadas com fatores biológicos, propositalmente, para não interferir ou induzir nas respostas dos entrevistados.

As perguntas foram se desenvolvendo, culminando no propósito que se pretendia alcançar, ou seja, o professor tem o conhecimento ou percebe que os fracassos nas habilidades matemáticas possam estar atrelados a distúrbios

especialmente a Discalculia? Esse professor conhece tal distúrbio? É qualificado em desempenhar um trabalho diferenciado para esses alunos que possuem um parecer de um profissional especialista? Seria capaz esse docente de perceber situações e indicativos, fazendo-o suspeitar de um caso de Discalculia?

Por sua vez, considerando os profissionais da saúde habilitados ao tratamento de distúrbios e transtornos, foi elaborado outro questionário, procurando obter informações do processo de identificação, formas de tratamento, propostas de habilitação, orientações e propostas para o professor de matemática com o aluno discalculico.

Além disso, buscando encontrar o real motivo de diagnosticar um aluno com Discalculia e qual seria o beneficiado, a instituição ou o próprio aluno? Nada mais que dois profissionais atenderam à pesquisa: uma psicopedagoga e uma fonoaudióloga retornando com o questionário respondido. Com os demais encaminhados não houve desfecho.

A seguir apresentaremos o roteiro do questionário remetido aos professores

## **1 IDENTIFICAÇÃO DO PROFESSOR:**

1.1 Nome:

1.2 Instituição de formação (pública ou privada)?

1.3 Você tem alguma especialização? Se sim, em que área?

1.4 Há quanto tempo exerce a docência?

1.5 Você leciona em instituição pública ou privada?

1.6 Em que nível leciona? Ensino fundamental? Ensino médio? Ensino superior?

## **2 PRÁTICA PROFISSIONAL EM SALA DE AULA**

2.1 Quais as maiores dificuldades encontradas pelo professor em relação ao ensino e aprendizado da matemática?

2.2 Qual sua percepção sobre os fatores que levam o aluno ao insucesso em matemática?

2.3 Você poderia descrever o grupo de alunos com o qual trabalha?

2.4 Em que momentos você percebe que o aluno tem dificuldade na aprendizagem?

2.5 Como você contribui para a aprendizagem dos alunos com dificuldades em matemática? Que dinâmicas são utilizadas em sala de aula? Recebe alguma orientação que lhe auxilie no seu trabalho com esses alunos?

2.6 Você se considera apto a lidar com tais alunos e promover uma modificação no ensino aprendizagem?

2.7 Com esses alunos, você utiliza formas de avaliação diferenciada?

2.8 Você percebe que os fracassos de um aluno com dificuldade de aprendizagem e rendimento abaixo do esperado em matemática podem ser de caráter biológico?

2.9 Você tem alunos que não conseguem memorizar a tabuada, efetuar somas simples, inverte os números, possui dificuldade na compreensão da linguagem matemática e dos símbolos, em transportar números para local adequado na realização de cálculos, resolver problemas orais, na identificação de números, embaraço ao ler corretamente o valor de números com multidígitos, objeção em lateralidade e outros?

2.10 No caso de ter percebido em seus alunos indícios citados na questão anterior, quais foram suas ações?

2.11 Possui algum aluno com laudo de transtorno/distúrbio? Quais?

2.12 É imprescindível o diagnóstico para um aluno com problemas escolares relacionados às questões de aprendizagem? Esses alunos no final do ano são aprovados automaticamente?

2.13 Você sabe o que é um distúrbio, transtorno e dificuldade de aprendizagem?

2.14 Em sala de aula você utiliza de um processo de ensino aprendizagem diferenciado para esse tipo de aluno?

2.15 Em seu ponto de vista, quem é o profissional que deveria tratar a criança com algum tipo de transtorno/distúrbio?

2.16 Na sua formação acadêmica foi levantado o tema "Discalculia"? Você teve alguma capacitação que tratou sobre esse tema?

2.17 Já lecionou em algum momento para aluno com o distúrbio Discalculia do Desenvolvimento? Você sabe o que é Discalculia?

2.18 Já percebeu situações e indicativos que o fez suspeitar alunos com Discalculia? Quais foram suas ações?

2.19 Como é o processo ensino aprendizagem e avaliativo do aluno discalculico em sala de aula? Há avanços?

Abaixo apresentaremos o roteiro do questionário remetido aos profissionais especialistas.

## **1 IDENTIFICAÇÃO DO PROFISSIONAL:**

1.1 Nome:

1.2 Profissão:

1.3 Especialização:

1.4 Tempo de atuação:

## **2 DISTÚRBO DE APRENDIZAGEM:**

2.1 Quais as anormalidades neurológicas, que podem implicar em dificuldades para aquisição das habilidades matemáticas?

2.2 Na maioria dos casos, quem encaminha esses alunos para uma intervenção clínica, solicitando assistência de um profissional especializado?

2.3 O que é Discalculia? Como se dá a investigação, ou seja, a identificação deste distúrbio de aprendizagem? Como é o processo? Há necessidade de uma equipe interdisciplinar? Há testes padronizados utilizados para o diagnóstico? O diagnóstico é dado por qual profissional?

2.4 Quais são as formas de tratamento da discalculia? Quais são as propostas pedagógicas de reabilitação? Quais os tipos de atividades que são realizadas para o desenvolvimento cognitivo? O aluno necessita de uma sala especial com o profissional?

2.5 Por quanto tempo a criança discalcúlica necessita de acompanhamento profissional? O processo é lento? Trabalhoso?

2.6 Quando não reconhecido a tempo a Discalculia, a reabilitação no indivíduo poderá ser impraticável? A quem interessa estes diagnósticos de discalculia? Será que isso ajuda o aluno?

2.7 Quais são as orientações, dicas e propostas para o professor de matemática trabalhar em sala de aula com o aluno discalcúlico?

2.8 Como se dá o perfil da criança após a intervenção?

2.9 Há cursos voltados para a formação continuada de docentes, que possibilitam a capacitação sobre o tema Discalculia?

2.10 Porque existem poucas pesquisas sobre discalculia na área da educação? Será que a educação acredita que a área biológica não influencia na sala de aula? Será que discalculia é apenas um rótulo?

2.11 No decorrer da pesquisa percebemos que há controvérsias, não há acordo quanto às características específicas da discalculia e aos instrumentos que possibilitam seu diagnóstico. Bem como a origem da discalculia, de estar associada ao desenvolvimento anormal do cérebro. O que você pode dizer a respeito?

#### 4.2.2 ATIVIDADES INVESTIGATIVAS

Foram produzidas, para nossa pesquisa, duas atividades investigativas, desenvolvidas em duas etapas.

A etapa (1) é apresentada em forma de 13 exercícios problemas, com intuito de identificar e reconhecer traços característicos da Discalculia.

Diversos testes padronizados apontados por autores são utilizados nos processos para diagnósticos, buscando detectar indivíduos que apresentam um perfil compatível com Discalculia. Entretanto, para esta pesquisa não utilizaremos nenhum instrumento específico.

Existem vários testes capazes de avaliar as habilidades em matemática, pode-se destacar a avaliação de Lúria, Ruth Shalev e o sub-teste da escala *Wescheler Intelligence Scale for Children* (WISC) para matemática, não existindo um teste ouro, fazendo com que cada pesquisador faça sua própria proposta. (BASTOS, 2008, p. 132)

O autor deixa claro que não existe um teste universalmente utilizado, cada pesquisador deve propor sua avaliação conveniente. À vista disso, produzimos um teste buscando produzir elementos para a investigação com pretensão de encontrar respostas. Meramente são adaptações, elaboradas a partir do referencial teórico, empregando cálculos nas quatro operações, conceitos, linguagem, compreensão, transcodificação e raciocínios matemáticos.

Para esta pesquisa, optamos em selecionar apenas sete atividades com a finalidade de analisar as devidas habilidades matemáticas. Desconsideramos seis, pois se verificou uma quantidade muito grande de informações para serem trabalhadas em uma única dissertação.

Essas atividades foram realizadas nos laboratórios de matemática das escolas frequentadas pelos sujeitos investigados. Não se faz importante a especificação do gênero dos investigados, mas sim que são duas crianças de 13 anos de idade, cursando o ensino Fundamental II. Ambas possuem bom desempenho acadêmico em outras áreas do conhecimento, mas não alcançam resultados suficientes proporcionais aos seus níveis de idade e capacidades na área específica da matemática. Esses pesquisados foram previamente esclarecidos quanto ao caráter voluntário e sigiloso da pesquisa. A eles, daremos codinomes “Pepe” e “Gegê”, a fim de preservar suas reais identidades.

Um dos participantes da pesquisa, com diagnóstico de Discalculia, frequenta o oitavo ano em uma escola particular da cidade de Juiz de Fora. O outro participante é de escola pública, da mesma cidade, cursando o sétimo ano. No entanto, este não possui nenhum laudo, ou seja, um parecer técnico de especialistas, porém a sua trajetória escolar foi marcada por uma repetência no quarto ano do Ensino Fundamental II e problemas de desempenho no aprendizado matemático.

A partir daí optamos em agregar somente fragmentos incorretos dos exercícios, explorando e interpretando os vários tipos de erros cometidos pelos sujeitos e confrontando com os autores, comprovando e reconhecendo traços característicos de sintomas do discalcúlico e investigando o sujeito sem laudo, descartando ou suspeitando de uma possível Discalculia do desenvolvimento.

A opção por essas atividades possibilitou observações e análise contribuindo significativamente à pesquisa.

Além disso, ansiamos que essas atividades sejam um instrumento útil ao docente a fim de ser aplicado aos alunos com restrições exclusivamente na matemática que possam demonstrar características relacionadas a fatores biológicos.

É sempre válido reforçar que logo testado e observado pelo professor a carência de habilidades matemáticas, nas atividades, identificando e caracterizando uma possível Discalculia, torna-se fundamental a comunicação à família, para que esta seja orientada a encaminhar o estudante para um especialista, para uma avaliação neuropsicológica, para se obter um diagnóstico preciso.

Tudo isso, não para rotular e apresentar uma explicação convincente para o insucesso na matemática, mas sim para promover intervenções pedagógicas específicas do profissional especialista e do próprio professor de matemática, obviamente a partir do diagnóstico, para desenvolver suas potencialidades.

Apresentamos a seguir as atividades investigativas da etapa 1

**Descrição:** Atividade 01 - Leitura de horas

**Nível:** Básico.

**Objetivo:** Diagnosticar a dificuldade de leitura de horas por meio de relógio de ponteiros.

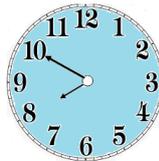
**Tempo de duração:**

a)



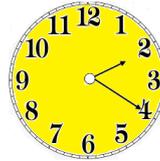
\_\_\_\_\_

b)



\_\_\_\_\_

c)



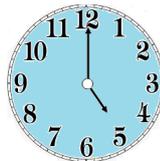
\_\_\_\_\_

d)



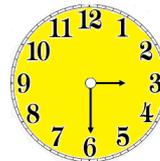
\_\_\_\_\_

e)



\_\_\_\_\_

f)



\_\_\_\_\_

Fonte: arquivo do autor

**Descrição:** Atividade 02 - Situação problema envolvendo leitura de horas.

**Nível:** Intermediário.

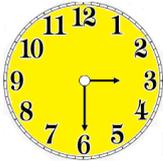
**Objetivo:** Identificar a leitura e a compreensão de horas por meio de relógio de ponteiros.

**Tempo de duração:**

1) Quantos minutos faltam para 3 horas no relógio abaixo?



2) Se o ponteiro do relógio abaixo deslocar-se mais 15 minutos, que horas serão?



Fonte: arquivo do autor

**Descrição:** Atividade 03: Leitura de horas.

**Nível:** Básico.

**Objetivo:** Identificar a leitura e compreensão de horas por meio de relógio digital.

**Tempo de duração:**

1) Que horas são? Escreva por extenso

22:10

2) Quantos minutos faltam para 10 horas no relógio abaixo?

09:35

**Descrição:** Atividade 04: Somando cédulas e moedas por cálculo mental.

**Nível:** Intermediário.

**Objetivo:** Indicar se o estudante possui compreensão, principalmente relacionadas a moedas.

**Tempo de duração:**

- 1) Somando as cédulas e moedas abaixo, quanto de dinheiro tem ao todo? **Faça os cálculos mentalmente.**



Fonte: disponível em: <<http://www.curtoecurioso.com/2015/10/as-5-moedas-mais-raras-e-caras-do-real.html>> Acesso: 11 ago. 2016

Fonte: disponível em: <<http://diariodonordeste.verdesmares.com.br/cadernos/negocios/bc-lancas-notas-de-r-10-e-r-20-1.547346>> Acesso: 11 ago. 2016

- 2) Somando as cédulas abaixo, quanto de dinheiro tem ao todo? **Faça os cálculos mentalmente.**



Fonte: disponível em: <<http://diariodonordeste.verdesmares.com.br/cadernos/negocios/bc-lancas-notas-de-r-10-e-r-20-1.547346>> Acesso: 11 ago. 2016

- 3) Francisco possui:



Miriam possui:



Fonte: disponível em:< <http://www.curtoecurioso.com/2015/10/as-5-moedas-mais-raras-e-caras-do-real.html> >Acesso: 11 ago. 2016

Quanto de dinheiro cada um possui? **Faça os cálculos mentalmente.**

4) Francisco gastou 6 reais e cinco centavos em uma loja. Esse valor é representado por:

- a) R\$ 6,50    b) R\$ 6,05    c) R\$ 6,005    d) R\$ 605,00

**Descrição:** Atividade 05: Leitura e escrita de números.

**Nível:** Básico.

**Objetivo:** Perceber se acaso o estudante é capaz de escrever por extenso os numerais, transformar em numerais o que está em extenso e identificar os números sem cometer inversões.

**Tempo de duração:**

1) Escreva por extenso os números a seguir:

a) 107 \_\_\_\_\_

b) 1007 \_\_\_\_\_

c) 1070 \_\_\_\_\_

d) 7117 \_\_\_\_\_

e) 7117 \_\_\_\_\_

2) Escreva em numerais:

a) Dois \_\_\_\_\_

b) Vinte e cinco \_\_\_\_\_

c) Duzentos e cinco \_\_\_\_\_

d) Dois mil quinhentos e sessenta e quatro \_\_\_\_\_

e) Dezesseis mil e três \_\_\_\_\_

**Descrição:** Atividade 06: Sequência de números.

**Nível:** Básico.

**Objetivo:** Observar as dificuldades de sequenciar números.

**Tempo de duração:**

Continue a sequência numérica, escrevendo mais dez números

a) 88, 89, ...

b) 1323, 1324, ...

c) 101, 100, ...

d) 35, 37, ...

2) qual é o antecessor de 600?

**Descrição:** Atividade 07: Cálculo mental.

**Nível:** Básico.

**Objetivo:** Identificar se o aluno compreende as quatro operações, reconhece os sinais operacionais e se existe a possibilidade de ter memorizado a tabuada.

**Tempo de duração:**

Calcule mentalmente:

a)  $9 + 8 =$

b)  $16 + 7 =$

c)  $63 \div 7$

d)  $7 \times 6 =$

e)  $57 - 20 =$

f)  $27 \div 3 =$

**Descrição:** Atividade 08: Expressões numéricas.

**Nível:** Intermediário.

**Objetivo:** Detectar no investigado o reconhecimento e distinção dos sinais operatórios e a ordem de resolução.

**Tempo de duração:**

Determine o valor das expressões numéricas

- a)  $8 \cdot 3 \div 2 + 7 - 3 =$
- b)  $(+ 32) \div (+ 4) \times (+ 2)$

**Descrição:** Atividade 09: Medidas

**Nível:** Intermediário.

**Objetivo:** Analisar o reconhecimento de conceitos de medidas

**Tempo de duração:**

Assinale a alternativa que associe corretamente a segunda coluna com a primeira.

- a) A velocidade de um automóvel em uma via local:
  - b) A capacidade de uma caixa d'água de uma casa tem o valor aproximado de:
  - c) A massa de um boi adulto é de aproximadamente:
  - d) A distância entre duas cidades quaisquer é:
  - e) Foi medida a área de um quarto encontrando:
  - f) A colheita de uma produção de grãos foi de:
  - g) Um comprimido de certo medicamento possui certa substância medindo:
  - h) Em uma lata de suco de fruta a capacidade é de:
  - i) Um atleta brasileiro recordista em salto com vara alcançou a marca de:
  - j) Em cada pacote contém 250g de balas sortidas. Juntando os 4 pacotes o valor será de:
  - k) Em certo mercado vende-se azeite contendo em cada vidro 500ml do líquido.  
Se comprarmos dois vidros, estaremos adquirindo:
- ( ) 6m
  - ( ) 50 toneladas
  - ( ) 1 litro
  - ( ) 5m<sup>2</sup>
  - ( ) 350ml
  - ( ) 2000 litros
  - ( ) 1000kg
  - ( ) 125 km
  - ( ) 1 kg
  - ( ) 40 km/h
  - ( ) 0,25mg

**Descrição:** Atividade 10: Operações Aritméticas

**Nível:** Intermediário.

**Objetivo:** Observar os procedimentos do cálculo, dos fatos numéricos e orientação espacial.

**Tempo de duração:**

1) Monte o algoritmo e calcule:

a)  $6+7=$

b)  $89 + 56=$

c)  $258 + 19=$

d)  $2306 + 1704=$

e)  $95634 + 3452=$

2) Monte o algoritmo e calcule:

a)  $18 - 7=$

b)  $52 - 25=$

c)  $624 - 329=$

d)  $6000 - 286=$

e)  $95634 - 3452=$

3) Monte o algoritmo e calcule:

a)  $23 \times 234=$

b)  $76 \times 47$

c)  $249 \div 3=$

d)  $2240 \div 64=$

**Descrição:** Atividade 11: Par ou ímpar?

**Nível:** Básico.

**Objetivo:** Identificar o conhecimento de números pares e ímpares

**Tempo de duração:**

Identifique se o número é par ou ímpar

a) 34

- b) 67
- c) 423
- d) 3570
- e) 572

**Descrição:** Atividade 12: Quantidade - Compra – valor – troco.

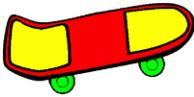
**Nível:** Avançado

**Objetivo:** Identificar o significado do dinheiro, suas cédulas e capacidade de efetuar troco.

**Tempo de duração:**

1) Observe os valores dos produtos abaixo:

**Skate**



**R\$236,00**

**Tênis**



**R\$ 120,00**

**Relógio**



**R\$22,00**

**Celular**



**R\$ 550,00**

Fonte: disponível

em

<<http://colorir.estaticos.net/desenhos/color/201026/30f40a136147c550be9a44a1c2e476cd.png>>

Acesso: 11 ago. 2016.

Fonte: disponível em <[http://orig14.deviantart.net/367a/f/2009/12/1/5/c/all\\_star\\_vector\\_by\\_korstje.png](http://orig14.deviantart.net/367a/f/2009/12/1/5/c/all_star_vector_by_korstje.png)>

Acesso: 11 ago.2016.

Fonte: disponível em <<http://cdn.xl.thumbs.canstockphoto.com.br/canstock17842188.jpg>> Acesso: 11 ago.2016.

Fonte: disponível em <<http://nilson.loja2.com.br/img/da6e76fca768ccae80a6d80d46fc75b5.jpg>>

Acesso: 11 ago. 2016.

1) De acordo com o enunciado acima, faça o que se pede:

a) Miriam comprou na loja um relógio e pagou com  Quanto foi o seu troco?

b) Mais tarde voltou à loja e comprou um par de tênis pagando com



. Qual foi o seu troco?

c) Francisco comprou um skate e um celular pagando com



Quanto

ele recebeu de troco?

2) Em um supermercado um cliente comprou cinco laranjas, cada uma custou R\$ 0,50. Ao passar no caixa ele pagou com uma nota de R\$ 5,00. Qual foi o valor que ele recebeu de troco?

**Descrição:** Atividade 13: Problemas aritméticos.

**Nível:** Avançado.

**Objetivo:** Identificar habilidades para o raciocínio matemático.

**Tempo de duração:**

1) Se um automóvel gasta 5 minutos para percorrer 10 quilômetros, quanto tempo demora para percorrer 14 quilômetros?

2) Tenho 125 balas, dei 55 para meu vizinho e 40 para meu irmão. O restante distribui para dois amigos. Com quantas balas ficaram cada um dos amigos?

3) Disponho de 600 canetas para colocar em 5 caixas. Qual será a quantidade de canetas que devo colocar em cada caixa?

**Descrição:** Atividade 14: Frações

**Nível:** Intermediário

**Objetivo:** Identificar a habilidades em operar soma e subtração de frações.

**Tempo de duração:**

a)  $\frac{3}{8} + \frac{5}{8}$

b)  $\frac{5}{3} + \frac{3}{2}$

c)  $\frac{4}{3} - \frac{5}{3}$

d)  $\frac{3}{2} - \frac{2}{4}$

O outro tipo de atividade investigativa tem o perfil lúdico, denominada etapa 2. O objetivo é testar ações lúdicas propostas como ferramentas de intervenção pedagógica para reabilitar alunos com Discalculia e aqueles que apresentam problemas de aprendizagem na matemática, analisando todos os aspectos envolvidos.

Apesar de existirem inúmeros jogos recomendados por autores e especialistas para trabalhar conteúdos matemáticos, agindo como ferramentas motivadoras que favorecem a aprendizagem do aluno com Discalculia, em nossa pesquisa aplicaremos somente cinco jogos para análise, devido ao curto período de investigação utilizado para desenvolver esse estudo e por se verificar um volume muito grande de informações.

Apresentamos a seguir as atividades de testagem da etapa 2.

### **Atividade Lúdica 1: Dominó de Adição e Divisão**

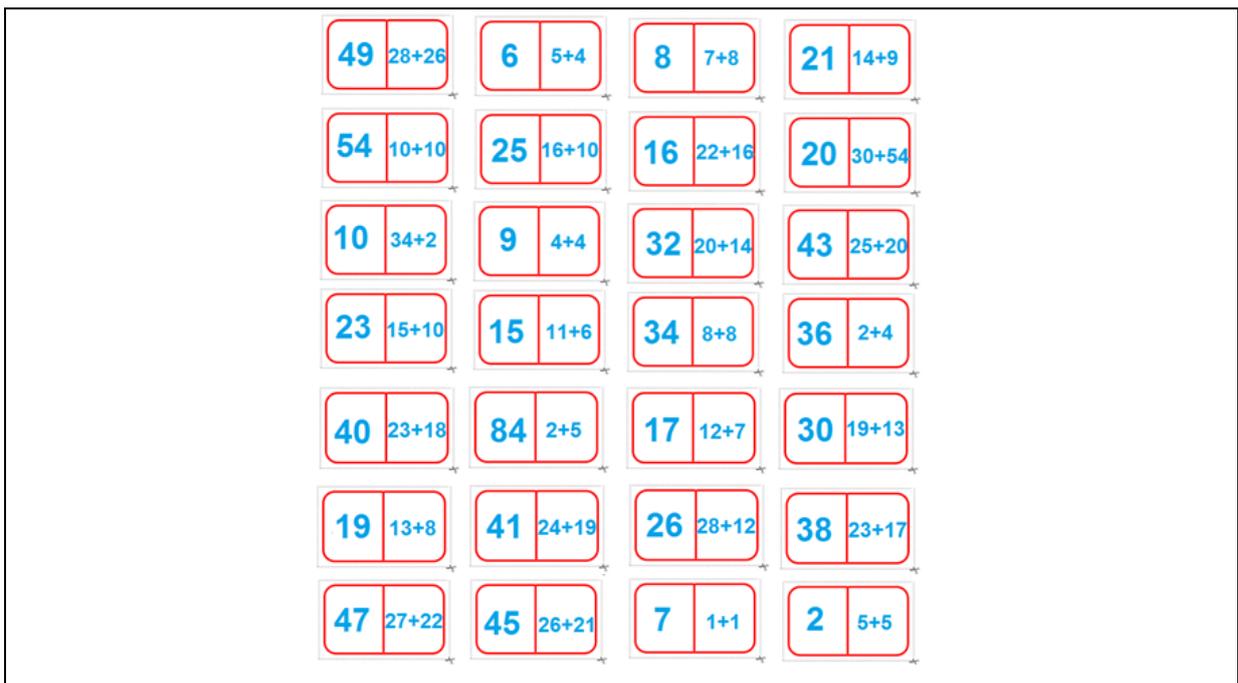
**Objetivo:** Atenção, concentração, percepção visual, planejamento, estratégia, habilidade nas 4 operações, memória e outros.

**Tempo de duração:**

O modo de jogar é semelhante aos dominós convencionais, o que difere é que o jogador para realizar a jogada terá que resolver de cabeça a operação matemática. Esse dominó é formado por 28 peças que possuem em cada uma de

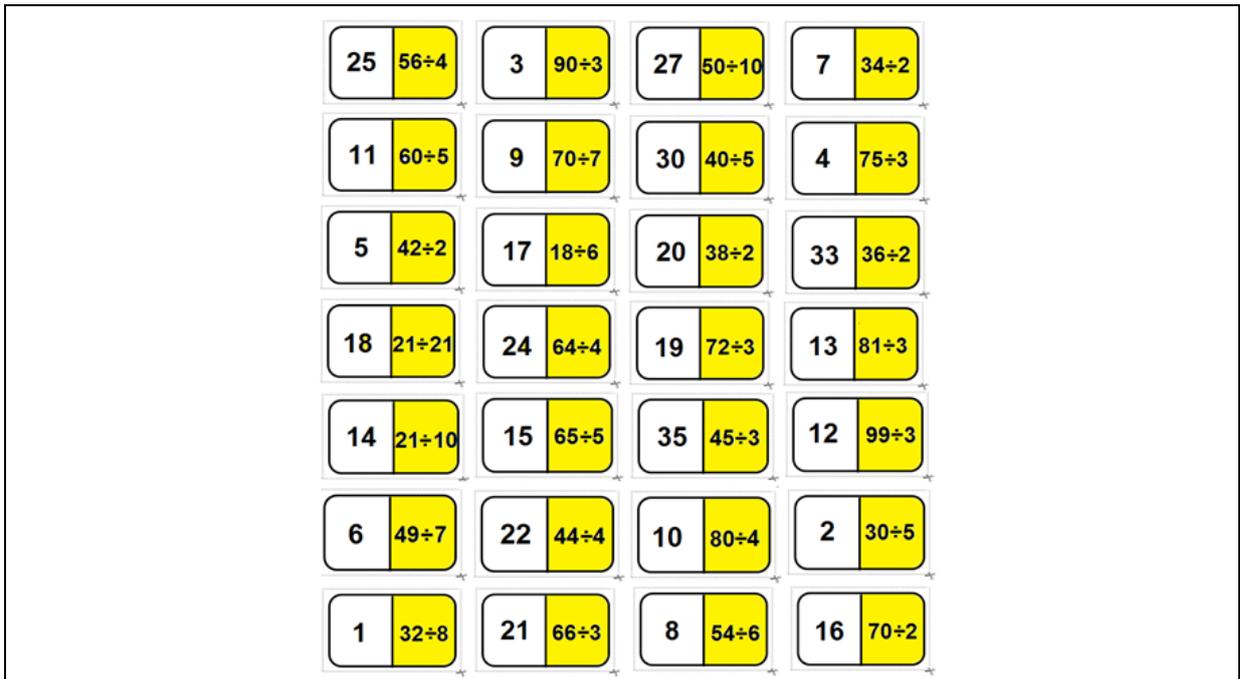
suas faces, operações matemáticas. O número de jogadores é 2 ou 4 e cada um receberá 7 peças. Escolhe-se por sorteio o primeiro a jogar, este deve jogar uma peça e colocá-la na mesa, o próximo deverá escolher uma peça que tenha o resultado ou a operação correspondente a um dos lados da primeira, para isso terá que resolver a operação matemática para poder encaixar a peça correta. Quando o participante não tiver a peça para encaixar na sequência, ele deverá passar a vez e pegar uma peça no monte, se não houver no monte ele passará a sua vez. Ganha o jogo quem primeiro ficar sem peças na mão. Estes dominós educativos existem para cada operação fundamental, ou seja, para adição, subtração, multiplicação e divisão, dominó de expressões com números inteiros, dominó de frações, potenciação radiciação e figuras geométricas.

**Figura 10** - Dominó de adição



Fonte: Arquivo do autor

Figura 11 - Dominó da divisão



Fonte: Arquivo do autor

### Jogo de Trilha

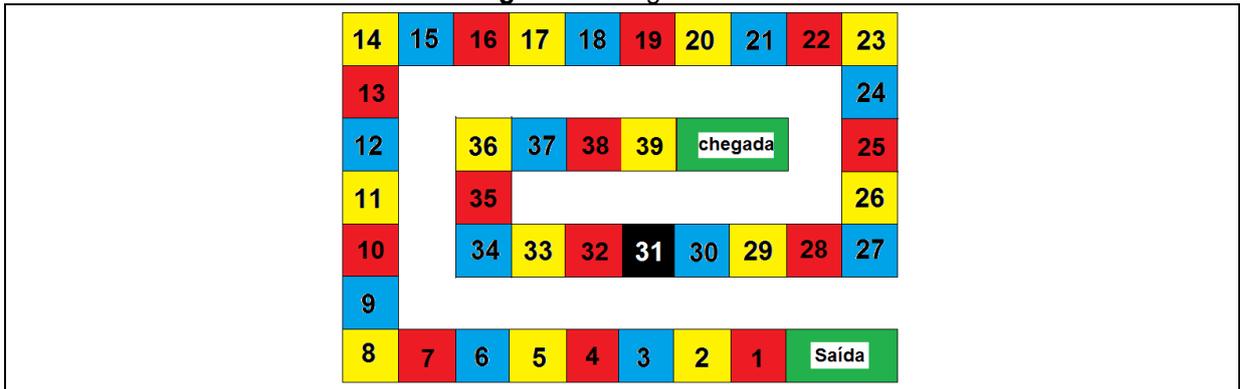
**Objetivo:** Explorar operações fundamentais como forma de situações problemas.

#### Tempo de duração:

O jogo é composto por um tabuleiro, um dado, peões e 25 cartas com atividades a serem resolvidas. Poderá ser jogado por 2 a 4 participantes. Cada jogador escolherá um peão, que deverá ser colocado na linha de saída. Decide-se quem começará o jogo o jogador que obter no lançamento do dado o maior valor e assim sucessivamente. Os jogadores em seguida deverão avançar com seu peão quantas casas forem tirando no dado. Após avançar com seu peão, o jogador deverá tirar uma carta da cor da casa em que parou, ler executar a ordem e devolve-la para o monte. A cor da carta define o nível de dificuldade da operação. Nível básico: cor azul nível intermediário: cor amarela e nível avançado: cor vermelha.

O jogador deverá fazer os cálculos mentalmente dos cartões da cor amarela e azul. Os cartões da cor vermelha o jogador poderá usar lápis e papel para efetuar os cálculos. O vencedor é aquele que alcançar mais rápido a linha de chegada.

Figura 12 - Jogo de trilha



Fonte: Arquivo do autor

Figura 13 - Cartões do jogo de trilha

<p>contratempo</p> <p>Parabéns! Você é solidário e ajuda seus colegas sempre que precisam. Volte para o lugar que estava e ajude o próximo jogador.</p>	<p>contratempo</p> <p>Você não estudou para a prova de matemática. Consequentemente tirou nota baixa. Volte 5 casas para trás</p>	<p>Observe os ponteiros dos relógios e diga o horário que está marcando:</p>  <p>Se você acertou avance 2 casas Se errou volte 1 casa</p>	<p>Observe os ponteiros dos relógios e diga o horário que está marcando:</p>  <p>Se você acertou avance 2 casas Se errou volte 1 casa</p>
<p>Qual é o antecessor de 800?</p> <p>Se você acertou avance 2 casas Se errou volte 1 casa</p>	<p>Calcule:</p> <p>27+32</p> <p>Se você acertou avance 2 casas Se errou volte 1 casa</p>	<p>Calcule:</p> <p>7+9</p> <p>Se você acertou avance 2 casas Se errou volte 1 casa</p>	<p>Calcule:</p> <p>14 - 6</p> <p>Se você acertou avance 2 casas Se errou volte 1 casa</p>
<p>Calcule:</p> <p>358+119</p> <p>Se você acertou avance 3 casas. Se errou volte duas casas</p>	<p>Calcule:</p> <p>625-329</p> <p>Se você acertou avance 3 casas. Se errou volte duas casas</p>	<p>Calcule:</p> <p>4820-296</p> <p>Se você acertou avance 3 casas. Se errou volte duas casas</p>	<p>Calcule:</p> <p>2306+1704</p> <p>Se você acertou avance 3 casas. Se errou volte duas casas</p>
<p>Calcule:</p> <p>23x234</p> <p>Se você acertou avance 3 casas. Se errou volte duas casas</p>	<p>Calcule:</p> <p>76x47</p> <p>Se você acertou avance 3 casas. Se errou volte duas casas</p>	<p>Calcule:</p> <p>249 ÷ 3</p> <p>Se você acertou avance 3 casas. Se errou volte duas casas</p>	<p>Calcule:</p> <p>2240 ÷ 64</p> <p>Se você acertou avance 3 casas. Se errou volte duas casas</p>

<p>Quantos minutos faltam para às 8 h?</p>  <p>Se você acertou avance 3 casas. Se errou volte duas casas.</p>	<p>Quanto de dinheiro tem ao todo?</p>  <p>Se você acertou avance 3 casas. Se errou volte duas casas.</p>	<p>O número 2489 é par ou ímpar?</p> <p>Se você acertou avance 2 casas Se errou volte 1 casa</p>	<p>Miriam comprou um livro por R\$32,00 e pagou com</p>  <p>Quanto foi o seu troco?</p> <p>Se você acertou avance 2 casas Se errou volte 1 casa</p>
<p>Disponho de 750 canetas para colocar em 5 caixas. Qual será a quantidade de canetas que devo colocar em cada caixa?</p> <p>Se você acertou avance 5 casas Se você errou volte 3 casas.</p>	<p>Se uma pessoa gasta 35 minutos para percorrer 2 km, quanto tempo demora para percorrer 7km?</p> <p>Se você acertou avance 5 casas Se você errou volte 3 casas.</p>	<p>Um pipoqueiro fez 230 saquinhos de pipoca salgada e 180 de pipoca doce. Vendeu 194 pipocas salgadas e 126 doce. Quantos sacos de pipoca sobraram?</p> <p>Se você acertou avance 5 casas Se você errou volte 3 casas.</p>	<p>Qual é o valor da expressão numérica?</p> $6 \times 13 \div 3 - 10 + 6$ <p>Se você acertou avance 5 casas Se você errou volte 3 casas.</p>
<p>Fui ao supermercado comprar 2kg de café. No entanto só havia pacotes de 200g. Quantos pacotes devo levar para obter a quantidade de 2kg?</p> <p>Se você acertou avance 5 casas Se você errou volte 3 casas.</p>	<p>Em uma estante havia 1 unidade de milhar de livros de história, 4 centenas de livros de Português, meia centena de livros de matemática e duas dúzias de livros de Ciências. Quantos livros tinham ao todo?</p> <p>Se você acertou avance 5 casas Se você errou volte 3 casas.</p>	<p>Francisco foi ao mercado e comprou sete pêras, cada uma custou R\$0,90. Ao passar no caixa ele pagou com uma nota de R\$10,00. Qual foi o valor que recebeu de troco?</p> <p>Se você acertou avance 5 casas Se você errou volte 3 casas.</p>	<p>Tenho 135 balas, dei 43 para meu amigo e dei 38 para minha irmã. O restante distribuí para dois amigos. Com quantas balas ficaram cada um dos amigos?</p> <p>Se você acertou avance 5 casas Se você errou volte 3 casas.</p>

Fonte: Arquivo do autor

### Pega varetas:

**Objetivo:** Realizar operações de adição e subtração de números inteiros. Desenvolver motricidade, habilidade e estratégia para vencer o jogo. Auxiliar na evolução da percepção visual.

### Tempo de duração:

É um jogo que consiste em 41 varetas coloridas. Sendo 14 amarelas, 14 vermelhas, 06 verdes, 06 azuis e uma preta. Cada cor recebe uma pontuação que poderá ser determinada pelo aplicador. Exemplo:

**Figura 14** – Pontuação do jogo de varetas

Fonte: disponível em <<http://inovandoamatematica.blogspot.com.br/2012/02/pega-varetas.html>> Acesso: 20 dez. 2016.

Podem jogar 2 ou mais jogadores. Devem tirar na sorte para decidir quem inicia o jogo. Ele junta todas as varetas com a mão apoiando um dos extremos sobre a mesa e a seguir solta-as para espalharem de uma só vez. O primeiro jogador, usando as mãos deverá levantar uma vareta e cada vez sem mover nenhuma das outras, pois se movê-las, perderá o direito de continuar a jogar e passará para o outro da direita dando sequência ao jogo. A vareta preta poderá ser utilizada como vareta auxiliar para ajudar a levantar as demais. Encerrado o jogo, cada participante contará as suas varetas e verificará a pontuação. O jogador que obter maior pontuação será o vencedor.

### **Jogo da memória: (horas)**

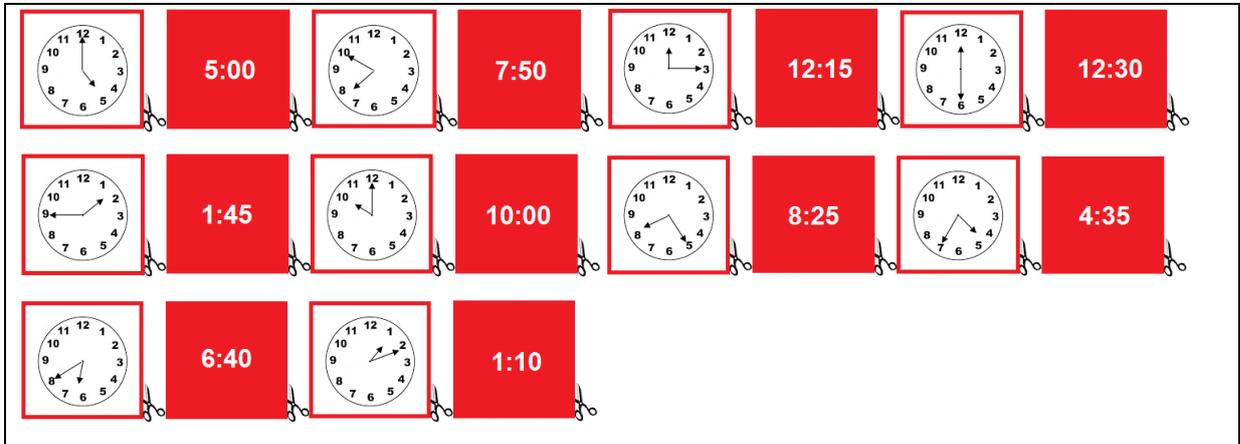
**Objetivo:** Desenvolver motricidade fina, memória, atenção, concentração e estratégias. Auxiliar na evolução da percepção visual com cores. Reconhecer, compreender a leitura de horas.

### **Tempo de duração:**

São misturadas as figuras na mesa com a face da figura voltada para baixo. O jogador que inicia o jogo deve pegar uma primeira figura e em seguida outra e observar se esta é idêntica com a primeira. Caso não ocorra, a figura deverá ser devolvida na posição que estava, sempre com os desenhos voltados para baixo e passar a vez do jogo para outro participante. É importante que os outros jogadores possam ver as figuras, suas posições e memorizá-las. O jogo continua, até que todas as figuras sejam recolhidas da mesa. O vencedor será o jogador que tiver o maior número de relógios. O número de participantes desse jogo deverá ser de 2 a 6 jogadores.

Existem variados jogos de memória com operações matemáticas, quantidades e numerais, figuras geométricas e outros.

**Figura 15** – Jogo da memória (horas)



Fonte: Arquivo do autor

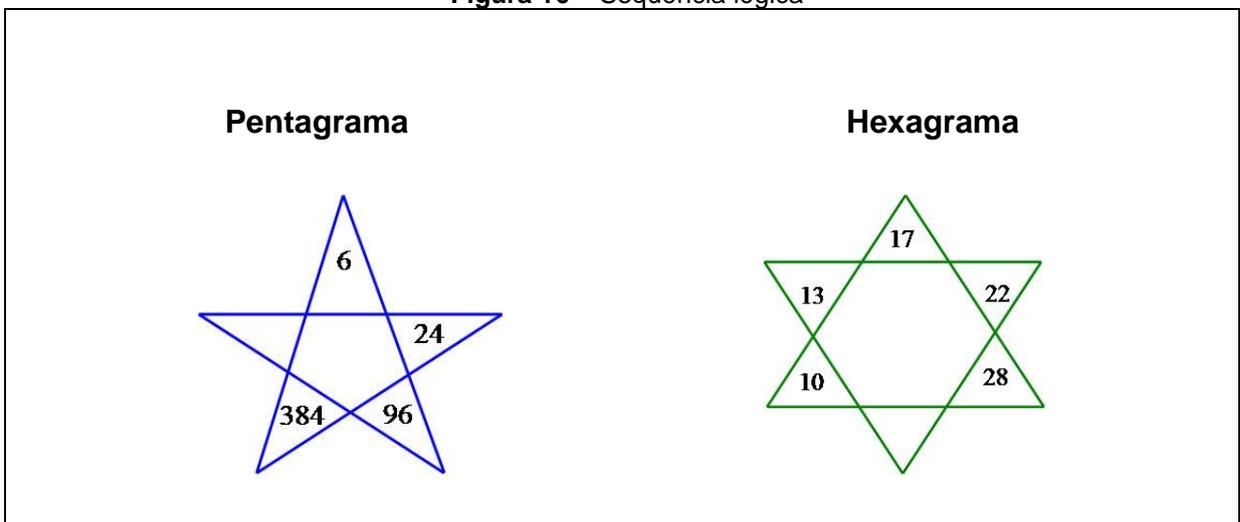
### Sequência lógica:

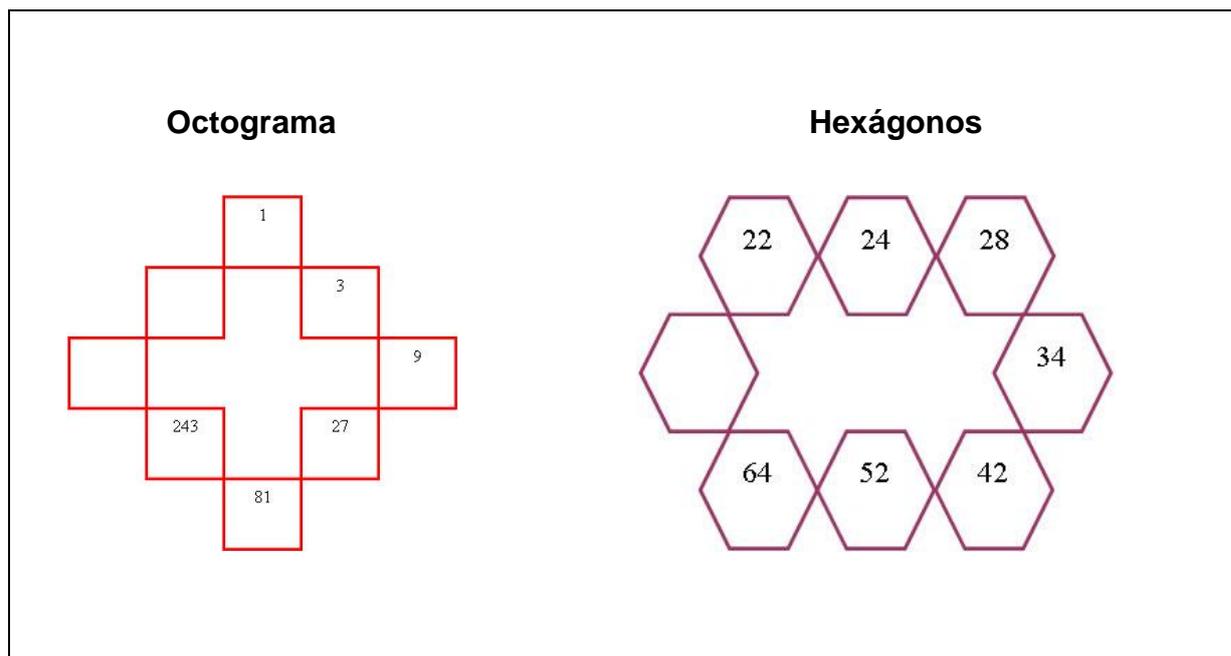
**Objetivo:** formar de conceitos, solucionar problemas, desenvolver o cálculo mental, interpretar, interagir e outros.

### Tempo de duração:

A ideia do jogo é conseguir resolver mais rapidamente a estratégia descobrindo um padrão para as sequências. É distribuído um cartão para cada grupo ou aluno com cada uma das figuras abaixo. Elas possuem números que representam uma sequência lógica. Os participantes deverão completar com o número que está faltando em cada uma delas.

**Figura 16** – Sequência lógica





Fonte: disponível em <<http://educador.brasilescola.uol.com.br/estrategias-ensino/sequencia-logica.htm>> Acesso: 10 out. 2016.

### **Pentagrama:**

A seqüência numérica do Pentagrama envolve multiplicações por 4.

$$6 \times 4 = 24, 24 \times 4 = 96, 96 \times 4 = 384 \text{ e } 384 \times 4 = 1536$$

### **Hexagrama:**

Na figura pentagonal a diferença entre os números vai aumentando 1 unidade.

$$13 - 10 = 3, 17 - 13 = 4, 22 - 17 = 5, 28 - 22 = 6 \text{ e } 35 - 28 = 7$$

### **Octograma:**

A seqüência numérica dos quadrados envolve multiplicações por 3.  
 $1 \times 3 = 3, 3 \times 3 = 9, 9 \times 3 = 27, 27 \times 3 = 81, 81 \times 3 = 243, 243 \times 3 = 729$  e  $729 \times 3 = 2187$

### **Hexágonos:**

Na seqüência numérica dos hexágonos, a diferença entre os números vai aumentando 2 unidades.

$$24 - 22 = 2, 28 - 24 = 4, 34 - 28 = 6, 42 - 34 = 8, 52 - 42 = 10, 64 - 52 = 12$$

e  $78 - 64 = 14$

### 4.3 CONSIDERAÇÕES

Neste capítulo, discorreremos sobre a fundamentação teórica com Yin, Ponte, Zanelli e Godoy e os motivos que nos levaram à escolha da metodologia do Estudo de caso utilizada.

Apresentamos todas as atividades investigativas: questionários destinados a professores e profissionais especialistas, atividades investigativas (etapa1) e atividades lúdicas (etapa2), com intenção de possíveis respostas para a produção da pesquisa. Além disso, foram dadas as informações a razão das escolhas dos 2 sujeitos de pesquisa.

## 5 – ANÁLISES E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Nesse capítulo, utilizamos a forma narrativa para expor as respostas atribuídas a dois distintos questionários, que foram propostos a profissionais (psicopedagogo (as), psicólogos (as), fonoaudiólogo (as)) especialistas no tratamento de distúrbios e transtornos de aprendizagem e a educadores matemáticos, buscando alcançar informações específicas.

No que concerne aos especialistas da área da saúde, o questionário pretendeu investigar o que é Discalculia, o processo de identificação, formas de tratamento, propostas de habilitação, ações pedagógicas sugestivas ao professor de matemática, justificativa do diagnóstico e outras.

Em relação aos questionários formulados aos educadores matemáticos, pesquisou-se quais os conhecimentos do docente sobre dificuldades, transtornos e distúrbios de aprendizagem, particularmente a Discalculia, percepções ou reconhecimento que o insucesso na matemática pode estar ou não relacionado a fatores biológicos, propostas, estratégias de ensino, instrumentos avaliativos para estudantes de matemática com quadro de distúrbio de Discalculia diagnosticada e outras.

Além disso, neste item, apresentaremos as análises de sete das quatorze atividades investigativas (etapa 1), e cinco atividades lúdicas (etapa 2).

As atividades elaboradas da etapa 1 para problematização junto aos nossos dois sujeitos de pesquisa buscou investigar o distúrbio específico do aprendizado de matemática (Discalculia) e dificuldades de aprendizagem. Os dois sujeitos exibem limitações no desenvolvimento e no desempenho das habilidades matemáticas. Outro aspecto importante é que um deles apresenta o diagnóstico de discalculia. Na etapa 2 analisamos e avaliamos jogos usados como ferramentas pedagógicas para intervenção e promoção de aprendizagem de alunos discalcúlicos .

### 5.1 O QUE NOS REVELARAM OS QUESTIONÁRIO PARA DOCENTES

Nesta seção iremos relatar as respostas obtidas dos questionários, elaborados para os educadores matemáticos.

Como foi dito na Seção 4.2.1, enviamos e reenviamos por e-mail 23 questionários contendo 24 perguntas. Entretanto, somente 5 professores atenderam a solicitação de participação.

Um dos sujeitos que respondeu à pesquisa foi N. R. C. J. de 40 anos com Mestrado na área da Educação Matemática, exercendo a docência em Matemática e Física há 21 anos em escola pública, no ensino Fundamental e Médio. Ele nos conta que suas maiores dificuldades encontradas em relação ao ensino-aprendizado da matemática está no interesse do estudante, pois estes não conseguem encontrar sentido no que aprendem, repetindo o discurso de que estudar a matemática é importante para “ser alguém na vida” tornando algo sem significado para esses alunos.

Sua percepção sobre os fatores que levam o aluno ao insucesso em matemática é novamente citada como desinteresse dos discentes e a maneira como a matemática é apresentada em sala de aula contribuindo para essa falta de interesse. Ele aponta que a matemática abordada não explora a criatividade do aluno e não faz referência com a matemática do dia a dia. Além disso, cita que prevalece nas escolas a cultura do exame (provas) pela qual alunos, professores, pais e comunidade escolar como um todo, privilegiam as tarefas escolares mais pelos pontos avaliativos e menos pelas possibilidades de aprendizagem.

Descreve em seu questionário que as dificuldades em matemática são apresentadas no desenvolvimento das atividades de sala de aula, mas que, apesar disso, não desenvolve algo diferenciado voltado para esses. O professor percebe que pode ser fruto de alguma “dificuldade intelectual proveniente de algum distúrbio” e não se sente capaz de promover uma modificação na prática letiva que seja eficaz no sentido de completar tais alunos.

N.R.C.J. revela que não toma a prova tradicional como instrumento único de avaliação, mas promove atividades em forma de projetos de pesquisa, seminários, jogos, etc., contudo, nunca havia pensado em um instrumento de avaliação específico para alunos com dificuldades. Em nenhum momento procurou ou observou alunos com dificuldade de aprendizagem e rendimento abaixo do esperado que possuíam sintomas diferenciados no modo de processar os dados numéricos, memorizar a tabuada, efetuar contas simples, dificuldades na compreensão da linguagem matemática e dos símbolos. Além disso, o professor relata que já teve

alunos com dificuldades cognitivas, mas nunca atentou para essas dificuldades em especial.

Em sala de aula, esse professor confirma ter dois alunos com laudos diagnósticos: um com síndrome de Down e se limitou a dizer que o outro tinha um “tipo de retardo”, sendo ambos acompanhados por um estagiário/professor que os auxiliam. Em razão desses pareceres técnicos (laudo), motivo imprescindível para ampará-los, ao final do ano letivo os dois serão aprovados automaticamente, embora não adquirirem a pontuação exigida nas avaliações.

Segundo o professor, para aqueles alunos que não possuem laudo, mas que apresentam problemas na aprendizagem, ele procura integrá-los nas atividades de sala e avaliá-los de uma maneira diferenciada. Assim, o docente apontou as características dessas avaliações na resposta do questionário.

De acordo com o docente, há necessidade dos professores receberem suporte e formação de profissionais especializados como psicólogos e médicos para potencializar a atuação com alunos com distúrbios ou transtornos de aprendizagem.

Foi questionado ao profissional sobre o conhecimento do tema Discalculia, se foi trabalhado o assunto na sua formação acadêmica ou se houve alguma capacitação nas escolas. Porém, o entrevistado esclarece que não sabe absolutamente nada sobre a questão. Nunca lecionou para alunos diagnosticados com tal distúrbio e não sabe do que se trata. Portanto, não consegue perceber situações e indicativos que o faz suspeitar alunos com Discalculia, nem tão pouco desempenhar um papel significativo para intervir no processo ensino aprendizagem e avaliativo do aluno discalcúlico em sala de aula. O professor encerra sua entrevista lamentando não ter mais informações a respeito.

Outro entrevistado foi D. D. A., especializada em Educação Matemática e há 17 anos lecionando em escolas públicas no Ensino Fundamental e Médio. Em seu questionário, relata que a maior dificuldade encontrada em relação ao ensino e aprendizado em matemática é que as escolas não possuem infraestruturas adequadas como tecnologia e papelaria e carência do apoio da gestão escolar para os projetos a serem desenvolvidos na escola. Sua percepção sobre os fatores que colaboram com o insucesso do aluno em matemática é a falta de apoio familiar e do próprio professor. Atualmente, leciona a alunos de famílias de classe econômica média.

Quando é realizado em sala de aula um assunto complexo que não há exemplos do dia a dia, percebe-se, segundo a especialista, que o aluno manifesta dificuldades na aprendizagem. Outro fato significativo provém de problemas e conflitos familiares.

Escutar o aluno, dar atenção, além de pedir que algum colega explique para ele ou formar grupos de estudo são atitudes que a professora considera que contribuem para a aprendizagem de alunos com dificuldades na matemática. Além disso, apresenta o conteúdo com jogos e explicações dentro de um contexto do cotidiano acreditando estar apta a promover uma modificação no ensino aprendizagem.

É uma profissional que, de acordo com suas respostas, utiliza formas de avaliação diferenciadas para alunos com dificuldades na matemática, contudo não esclareceu, nem exemplificou. Na pergunta sobre o fato de perceber que os fracassos dos alunos com dificuldades de aprendizagem e rendimento abaixo do esperado podem ser de caráter biológico, se por acaso possui alunos com sintomas de não memorizar a tabuada, efetuar somas simples, inverter números, etc. e quais foram suas ações, sua resposta foi sim, mas considera sozinha e desesperada. Logo após começado a participar de um grupo de pesquisa, certifica que não é a única que está em busca de soluções.

Em sala de aula não conta com aluno diagnosticado por especialistas. Diz-se saber o que é um distúrbio/transtorno. Todavia, não tem conhecimento do que fazer, ou seja, qual metodologia a ser utilizada no processo de ensino aprendizagem diferenciada para tais alunos. Na sua formação acadêmica não teve conhecimento sobre o que é Discalculia e nem obteve capacitação, até o momento, durante o exercício de sua profissão sobre o tema. Contudo, já lecionou para aluno com esse distúrbio e afirma ter um conhecimento superficial sobre o que é Discalculia do Desenvolvimento.

Ao perceber e suspeitar de estudante com indícios do distúrbio Discalculia, orienta-o a sentar junto de colegas que colaborem nos estudos, e o estimula a sanar suas dúvidas com a professora. A docente também investe em várias formas de explicar o conteúdo. Porém, o processo ensino aprendizagem e avaliativo é igual para todos, não havendo diferenças, e procura avaliar seus alunos independente de dificuldades, não somente com provas escritas, mas também com pesquisas,

atividades realizadas no caderno, participação na hora da explicação e produção realizada em projetos.

O próximo entrevistado foi L.P.C., mestre em Educação Matemática, professor de escola pública no Ensino Fundamental e Médio e, além disso, tutor de curso de Licenciatura Matemática. Descreve em seu questionário que esbarra com a falta de base dos alunos dificultando assim a relação ensino aprendizagem da matemática. Considera que o insucesso da matemática se deve a vários aspectos tais como: pelo professor trabalhar os conteúdos de forma corrida, devido ao currículo extenso; por denominar a Matemática como algo culturalmente difícil e pela falta dos alunos executarem as tarefas propostas para casa.

O professor narra na entrevista que percebe que o aluno tem dificuldade na matemática no momento em que carece de algum conhecimento matemático mesmo que básico, para iniciar um conteúdo da série.

Questionado sobre a sua contribuição para a aprendizagem de alunos com dificuldades de aprendizagem em matemática, L.P.C. nos diz que procura desmistificar que a Matemática é vilã de todas as disciplinas, oferecendo um atendimento individualizado se dirigindo à carteira do aluno e buscando caminhar lado a lado. Jamais recebeu qualquer orientação pedagógica da escola que o auxilie no seu trabalho com esses alunos. Não se considera habilitado para enfrentar essas situações e promover modificações no ensino aprendizagem, no entanto, diz empregar outros meios de avaliação sem ser a escrita para favorecer esses alunos.

Ao trabalhar com atendimento individualizado, o sujeito L.P.C. percebe que o insucesso da aprendizagem na matemática pode também ser de natureza biológica. Por conta disso, após a identificação desse aluno, encaminha-o para a direção escolar que por sua vez encaminha para a família solicitando o atendimento a profissionais especializados a fim de emitir um parecer técnico, ou seja, um laudo.

Atualmente, o docente não possui em sala de aula alunos com dificuldades em memorizar tabuada e efetuar contas simples, mas outrora sim. Nessas situações, orientava os pais junto à direção a dirigirem aos profissionais qualificados. Mas o mais comum, segundo o professor, é que muitos desses alunos chegam ao Fundamental II ou ao Ensino Médio sem nenhum amparo de terapeuta, sem um laudo que identifique o caso para que o professor aplique métodos educativos e de avaliação. Atrelado a isso, cada sala de aula tem em média quarenta estudantes, e

sem o auxílio de um ajudante, torna-se difícil oferecer a qualquer aluno atendimento de forma mais individualizada.

Quando possuiu em sala de aula alunos identificados clinicamente (laudo), estes sempre foram e serão aprovados automaticamente, uma vez que a direção intervém explorando o lado emocional, tratando-os como coitados, pois permanecendo retidos a família poderá perder direitos a programas de assistência sociais. O professor informa que desconhece o que seja e nem sequer sabe utilizar ações para alunos com algum tipo de distúrbio ou transtorno. Também não tem o conhecimento se já lecionou para alunos discalcúlicos, pelo menos não soube de nenhum laudo, e admite desconhecer o que é Discalculia, portanto, fora incapaz de continuar a responder o questionário, já que se tratava de perceber indicativos característicos de alunos com Discalculia, ações e processos ensino pedagógicos e avaliativos para esses estudantes.

A.B.C., mestre em Educação Matemática, professor desde 2002, leciona em escola pública atualmente no curso superior e constata que seu maior obstáculo em relação ao ensino aprendido da matemática está na explicação de uma definição a partir da própria definição (prática muito comum no ensino profissional); a falta de habilidade para traduzir da linguagem simbólica matemática para linguagem materna (português) e vice-versa; não respeitar e/ou compreender que há conhecimentos distintos para um mesmo objeto matemático e que, portanto, normalmente, o que o professor “fala” não necessariamente é o que o aluno “ouve” fazendo com que aquilo que o professor gostaria que fosse entendido seja distorcido pelo conhecimento que circunda o aluno. Percebe, além de tudo, que existe uma heterogeneidade quanto a conteúdos básicos que deveriam ser pré-requisito para ingressarem no ensino superior.

Quanto aos fatores que levam o estudante ao insucesso da matemática, o professor acredita que são causados por dificuldades de entendimento, uso da linguagem matemática, um ensino que faz a matemática ser vista como desnecessária e inútil, mostrando toda sua arquitetura estonteante, mas incompreensível para meros mortais, a falta de profissionais que sejam capazes de apresentar para os alunos uma matemática advinda de necessidades cotidianas, como um constructo humano, tornando-a prazerosa e processual no que diz respeito à elaboração de suas ideias, entre outros fatores.

É durante as aulas, ao estabelecerem questionamentos e/ou dúvidas, durante a correção e/ou revisão da nota das avaliações, que o docente percebe as dificuldades na aprendizagem matemática. Julga-se competente a enfrentar situações proporcionando modificações no ensino aprendizagem para alunos que apresentam dificuldades. Faz-se necessário que esse aluno expresse seus impasses para que o professor perceba que lugar cognitivo que ele está falando, pois acredita que somente assim poderá intervir no processo ensino aprendizagem. Em seguida, buscar entender qual a visão desse aluno para determinado objeto matemático apurando se ele tem ou não condições de produzir significado para o contexto (limite ou obstáculo epistemológico), para então trabalhar as ideias e contextos desejados. São utilizadas metodologias conforme necessidades: resolução de problemas, modelagens e Tics.

A.B.C. não recebe diretamente orientações que auxiliem no seu trabalho com esses alunos, porém percebe que não há necessidade, visto que trabalhos e informações estão disponíveis na internet.

As avaliações e os trabalhos são os mesmos para todo o tipo de aluno, porém além do caráter avaliativo, tem também o diagnóstico, contribuindo para ressaltar o que está bem compreendido e o que ainda está em processo de compreensão e/ou dificuldades.

Seus alunos são do curso de licenciatura e segundo sua percepção nunca apresentaram indícios de dificuldades em gravar tabuada, efetuar contas simples etc., ou seja, as dificuldades não possuem caráter biológico. Identifica que a dificuldade é pontual, somente na linguagem-simbólica matemática muito utilizada no ensino superior. Percebe que o maior dos obstáculos que esses estudantes enfrentam é a tradução de uma definição para uma linguagem simples, de modo que um aluno do ensino básico (que será, em sua maioria, o futuro público desses discentes) possa compreender.

O entrevistado não tem alunos com transtorno/distúrbio. Também não soube descrever o que seja. Na sua formação acadêmica não recebeu informações sobre Discalculia. Diz que conhece o termo, mas não esclarece o que seja. Em nenhum momento de sua vida profissional percebeu e nem trabalhou com alunos discalculicos. Avalia que os professores devam ter a devida formação/capacitação para lidarem com esse caso e sugere que estudantes com traços desviantes do

padrão normal sejam encaminhados a profissionais como psicólogos e psicopedagogos.

Finalizando as entrevistas com os professores, vem D.M.V.S., licenciada em matemática e especialista em educação tecnológica há 7 anos trabalhando como professora na rede pública, atualmente no ensino médio.

Acredita que a forma meramente declaratória na qual se dá o aprendizado de matemática desde os anos iniciais se estendendo à faculdade é um dos principais motivos para a dificuldade no processo de ensino aprendizagem da disciplina matemática, uma vez que tendem a reproduzir como professores o que se viveu enquanto estudantes, tornando-se um problema apontado por inúmeras pesquisas cujo tema aborda a ineficácia desse modelo transmissivo de ensino. O fracasso na matemática, conforme a professora crê, deve-se à falta de apoio da família e do professor. Sua percepção nos alunos que apresentam dificuldades de aprendizagem ocorre quando ela utiliza apenas um tipo de representação para o objeto matemático com o qual está trabalhando, isto é, quando inicia e termina a apresentação única e exclusivamente com a linguagem algébrica, por exemplo. A falta de coordenação de registros dificulta e muito a apreensão do objeto a ser aprendido, relata a professora.

Para os alunos com dificuldades em aprendizagem matemática, D.M.V.S. procura estruturar a apresentação dos objetos matemáticos a partir do uso de pelo menos dois registros em sistemas diferentes e cuja conversão seja congruente, ou seja, que um elemento significativo do registro de partida corresponda a um único elemento de chegada no registro de chegada, que cada elemento do registro de chegada tenha um único entendimento possível e que os elementos significativos de partida e chegada estejam na mesma ordem, já que essa organização está associada a índices de sucesso na aprendizagem matemática segundo a obra de Raymond Duval. Utiliza em sala de aula para esses alunos que apresentam dificuldades em jogos e projetos a partir de um contexto. Mestranda em Educação em Ciências e Matemática e participativa de um grupo colaborativo de estudos em laboratório de matemática considera apta para seu trabalho com esses alunos.

Sempre emprega formas diferenciadas de avaliação e a Teoria dos Registros de Representação Semiótica, facilitando o aprendizado. Respondeu ao questionário dizendo que percebe que alunos as dificuldades de aprendizagem matemática podem ser de natureza biológica. Acaso haja ocorrência solicita auxílio ao Napes.

(Núcleo de apoio ao estudante). Em sua formação acadêmica não se ouviu dizer em Discalculia e obteve contato com o tema em palestras e em leituras de artigos em tempos recentes, e no momento não tem aluno com laudo de transtorno/distúrbio

Quando trabalhava no ensino fundamental teve a oportunidade de lecionar para um aluno Discalcúlico, entretanto nesse período não possuía nenhuma formação e informação para tratar o assunto. Disse já ter percebido alunos que a fez suspeitar de Discalculia e tentou utilizar jogos e músicas para auxiliá-los. A professora reconhece que não tem leitura suficiente sobre o assunto, portanto, não saberia como proceder adequadamente no ensino aprendizado desses estudantes.

## 5.2 O QUE NOS REVELARAM OS QUESTIONÁRIOS COM PROFISSIONAIS ESPECIALIZADOS

A seguir, narraremos a coleta dos resultados dos questionários elaborados aos profissionais especialistas em dificuldades, transtornos e distúrbios de aprendizagem.

Foram encaminhados questionários a vários especialistas e clínicas de psicologia. No entanto, obtivemos as respostas de apenas dois profissionais; uma psicóloga e uma fonoaudióloga, permitindo-nos explorar, comparar, conhecer e descobrir nas respostas individuais a temática Discalculia.

A. psicóloga que contribuiu à pesquisa é J.D.M, especialista em Gestão de Recursos Humanos, Psicanálise, Psicologia Hospitalar e Psicopedagogia. Desempenha sua atividade como psicóloga escolar há 19 anos. Relata no questionário que as anormalidades neurológicas, que podem implicar em dificuldades para aquisição das habilidades matemáticas, podem surgir no período de gestação. O desenvolvimento irregular do feto pode acarretar no surgimento do transtorno de aprendizagem e só poderá ser identificada quando a criança precisar expressar as habilidades matemáticas.

Segundo a profissional, que atua em equipe na escola (professores, psicóloga e coordenação), o professor ao perceber algo diferente, algum caso específico, transmite à coordenação e à psicologia, e juntos discutem a situação. Em seguida, ela, como psicóloga, faz o contato com familiares ou responsáveis e o encaminhamento do mesmo para o profissional adequado para se fazer o

diagnóstico preciso. A identificação de distúrbios de aprendizagem como a Discalculia de acordo com a especialista sempre se dá através de observações.

Explica que após o encaminhamento do aluno para o psicopedagogo, que deve ser feito em parceria com a escola e com os familiares, esse profissional irá contribuir com relação à autoestima e valorizar as atividades realizadas. Também no decorrer do tratamento vai descobrir o processo de aprendizagem da criança através de instrumentos que irão ajudá-la no entendimento, por exemplo, os jogos que ajudam com as habilidades psicomotoras e espaciais na contagem. E também um neurologista que irá confirmar, através de exames, a dificuldade específica do aluno, e encaminhá-lo para o tratamento ideal. É importante detectar as áreas do cérebro afetadas. A maioria das crianças pode não gostar de contas, achar chatas e difíceis, mas é importante diferenciar a inadaptação do aluno ao ensino da escola, ou ao professor, ou do distúrbio que provoca dificuldade com os números.

O tempo de acompanhamento profissional pode variar de acordo com o desenvolvimento e a necessidade da criança, afirma a psicóloga. Quanto antes for descoberto e começar o tratamento, menor será o prejuízo e melhor se adaptará com as questões do cotidiano. (Relacionamento, autoconfiança e poder de decisão). Portanto, considera ser indispensável o diagnóstico para o aluno, a família e a escola.

A psicóloga orienta aos professores de matemática o uso de calculadora, para verificação dos cálculos, tabuada e um caderno quadriculado, que poderá ajudar no dia a dia do aluno discalculico. O professor pode fazer seus questionamentos oralmente para que o problema seja resolvido e elaborar exercícios e provas com enunciados mais claros e diretos. Ainda pode estimular o indivíduo passando trabalhos de casa com exercícios repetitivos e acumulativos.

Segundo a especialista, a criança após a intervenção sentir-se-á mais segura para enfrentar as dificuldades. Inevitavelmente esse aluno necessita da compreensão de todas as pessoas que convivem próximas a ele, pois geralmente encontra grandes dificuldades nas coisas que parecem simples.

A profissional acredita, mas não confirma que há cursos específicos voltados para a formação continuada de docentes, que possibilitam a capacitação sobre o tema Discalculia. Recentemente, participou de um congresso de ciências da saúde,

em neuropediatria e áreas afins onde foi abordada a Discalculia junto com outras patologias.

Afirma que realmente não é fácil o diagnóstico da DD, pois pode ser confundido com outras patologias. Não vê como rótulo e sim como uma doença com fundo biológico. O objetivo central dos especialistas jamais é o de diagnosticar para nomear ou rotular e sim intervir com estratégias específicas a partir do laudo.

A última pergunta enunciando a percepção do pesquisador no decorrer da revisão de literatura, que havia desentendimentos quanto às características da Discalculia, aos instrumentos que tornam possível a identificação e avaliação, bem como a localização cerebral não foram respondidas pela profissional.

Iremos agora expor as respostas obtidas por M.C.R.N., especialista em Fonoaudiologia Clínica e Audiologia, desempenhando suas atividades há 23 anos na cidade do Rio de Janeiro. É a responsável pelo atendimento clínico de nosso sujeito de pesquisa diagnosticado discalcúlico.

A especialista em fonoaudiologia nos revela que hoje ainda se estuda muito as causas da Discalculia, existindo pesquisas no campo neurológico, onde citam que possam ocorrer alterações entre os lobos temporal e parietal. Fala-se também em desordens da memória de curto prazo, podendo existir como etiologia também causas congênitas ou genéticas.

Enfim, muito ainda se precisa estudar acerca da etiologia da Discalculia. O encaminhamento para uma intervenção clínica é na maioria das vezes feito pela escola, cujo professor é quem percebe que a criança tem muita dificuldade em lidar com os conceitos matemáticos. Ocorrem também encaminhamentos feitos por neurologistas que percebem as dificuldades.

Após a chegada do paciente, faz-se uma anamnese com os pais com um levantamento de todo o aprendizado desde a primeira infância. Avalia-se também a evolução e aprendizagem escolar e realizam-se testes que visam identificar as dificuldades relacionadas ao raciocínio matemático e ao pensamento quantitativo.

De acordo com a fonoaudióloga, existe a necessidade de descartar outras dificuldades, como fatores orgânicos (auditivos, visuais), neurológicos, escolares, socioambientais e emocionais etc., para um diagnóstico preciso. Por isso às vezes são necessários outros profissionais. O diagnóstico final no caso da Discalculia é dado pelo fonoaudiólogo.

Podem existir comorbidades, ou seja, a Discalculia pode vir associada a outras patologias como, dislexia, TDAH etc.

Existem alguns testes neuropsicológicos que podem ser aplicados, mas avaliação e diagnóstico dependem de um número grande de fatores a serem observados pelo profissional.

O tratamento depende de cada caso, mas em síntese baseia-se em desenvolver o raciocínio matemático, com atividades que visem, por exemplo, desenvolver a correspondência quantitativa, o trabalho com sequências numéricas, leitura e escrita de números, calendário, relógio, símbolos matemáticos, noções de tempo e espaço, memória de curto prazo etc. A terapia em consultório é feita de forma individual, devendo a fonoaudióloga estar sempre atenta ao desempenho escolar.

O tempo de acompanhamento pelo profissional a uma criança discalculica é uma questão muito individual, pois depende da resposta terapêutica e do comprometimento familiar. Quanto mais cedo a criança iniciar atendimento, tende-se a ter uma resposta mais efetiva, já que as habilidades começam a ser trabalhadas na fase ótima do desenvolvimento. Quanto mais cedo aproveitarmos a plasticidade do cérebro, melhores serão os resultados.

Após a intervenção clínica a criança com a terapia fonoaudiológica passa a ter noção das suas dificuldades e através de estratégias consegue chegar aos seus objetivos, ficando assim mais segura e confiante, obtendo melhores resultados na vida escolar.

O professor de Matemática deve estar atento ao aluno discalculico. Esse aluno deve estar sempre próximo ao professor de forma a facilitar a observação. O conteúdo deve ser passado sempre de forma concreta e com muitos exemplos e devem ser revisados em sala e em casa com a família. Os enunciados devem ser trabalhados parte a parte de forma que melhorem a compreensão. É importante que a aprendizagem oferecida deva ser de forma lenta e gradual e sempre com reforço de exercícios e orientações.

É necessário também oferecer possibilidades para que o aluno discalculico perceba que é capaz, para que a sua autoestima seja sempre elevada, de forma que ele acredite que poderá conseguir, mesmo que mais lentamente, os resultados esperados. Trabalhar sempre que possível com material concreto, com jogos e

exemplos práticos para explicar a matemática e permitir o uso de calculadoras especialmente para cálculos de maior complexidade.

Nesse sentido, o aluno deve ser mantido integrado, e o professor deve estar atento e perceber em que parte do raciocínio o aluno parou e prosseguir desse ponto com as orientações e explicações. Muitas vezes uma pequena dica é o suficiente para que ele consiga realizar uma atividade.

O professor deve tomar diversos exercícios, mas sempre inicializando com os mais simples, para que aos poucos ele consiga desenvolver o raciocínio desejado. Deve ser oferecido ao aluno um tempo maior para a realização das provas e exercícios. Procurar oferecer enunciados claros e sempre tirar dúvidas do que pode ser feito, ajudará bastante. Caso não seja possível tirar as dúvidas na frente dos outros alunos, permitir que as provas de matemática sejam realizadas separadas da turma. Todas as dicas e estratégias são bem-vindas desde que resultem em facilitadores do conhecimento.

Segundo a especialista, o aluno discalculico não apresenta comprometimento cognitivo, existe apenas uma dificuldade de compreender o raciocínio matemático, que pode ser superada com apoio e aprendizagem adequada. Geralmente apresenta dificuldades: nas operações básicas e nos cálculos em geral, tendo muita lentidão para realizar os exercícios; nas escalas e proporções; na leitura e escrita de números mais complexos, em diferenciar números pares e ímpares, em correspondência quantitativa, com sequência numérica; nos símbolos matemáticos; nas grandezas numéricas; na manipulação de dinheiro e suas equivalências; nas noções de espaço e tempo; calendário (dias e meses do ano); na leitura de relógio de ponteiros, dentre outras.

Sobre cursos voltados especificamente para a formação continuada de docentes, que possibilitem a capacitação sobre o tema Discalculia, a fonoaudióloga não tem conhecimento, mas diz existir palestras e cursos oferecidos para profissionais da reabilitação.

O propósito de atribuir uma característica definidora (diagnóstico) se torna indispensável porque permite planejar o tratamento. O diagnóstico indica quais serão os recursos adequados que devem ser aplicados. Caso contrário corre-se o risco de não fornecer ajuda necessária a esses alunos.

Quanto à última pergunta do questionário, em relação aos desentendimentos quanto às características da Discalculia, aos instrumentos que tornam possível a identificação e avaliação, bem como a localização cerebral, a fonoaudióloga optou em não respondê-la.

### 5.2.1 ANÁLISES

Nesta secção analisaremos as respostas dos docentes e dos profissionais especialistas, apresentando também, como comparação e complemento, vários teóricos sobre o assunto.

Ciasca (2003) afirma que o cérebro (memória) é primordial para que a aprendizagem aconteça pela habilidade de reter e evocar informações. Entretanto, dentre os resultados encontrados foi possível verificar claramente que a prevalência dos professores de matemática é de não perceberem que para o desenvolvimento da aprendizagem também há a necessidade e a importância de um perfeito funcionamento cerebral.

Os questionários nos mostram que os educadores não são capazes de identificar que as causas do déficit de aprendizagem na matemática também podem estar atribuídas às disfunções neurológicas, como é o caso do distúrbio de aprendizagem, Discalculia.

É de suma importância que os professores conheçam as dificuldades dos alunos para que se tenha um planejamento e uma condução de ensino que corresponda aos mesmos. Se o educando não responde a diversas estratégias diferenciadas de aprendizagem, é hora, então, amparada por uma equipe multidisciplinar de profissionais (fonoaudiólogo, neuropsicólogo, neuropediatra e psicopedagogos), de realizarem uma investigação mais profunda, para avaliar e diagnosticar a não aprendizagem. (HUBNER, 2004).

Segundo os professores, durante suas graduações o tema Discalculia não fora abordado, sendo desconhecido pela grande maioria. Além disso, nem todos buscam para sua formação esse tipo de conhecimento. O desentendimento desse distúrbio específico de aprendizagem nas habilidades matemática leva os educadores matemáticos à incapacidade de desempenhar um trabalho diferenciado com esses alunos que possuem um parecer de um profissional especialista nem ao

menos perceber situações e indicativos, fazendo-os suspeitar de um caso de Discalculia. A importância do laudo, segundo os docentes, é simplesmente de protegê-lo de reprovações, casualmente funcionando como informação do quadro clínico com o objetivo de desenvolver ações pedagógicas, indicadas para superação das dificuldades.

A importância de se obter um diagnóstico preciso, como é o caso para a Discalculia, é afirmado por Adler (2001) dado como uma forma de descrever o estágio de desenvolvimento atual do indivíduo para desenvolver um tratamento adequado com o objetivo das dificuldades poderem desaparecer ou serem minimizadas.

Além disso, verificamos que os docentes não distinguem e nem reconhecem os termos dificuldades de aprendizagem, transtornos e distúrbios de aprendizagem.

Conhecê-los é uma necessidade do professor que recebe alunos com as mais diferentes necessidades, tendo como consequência propor uma aprendizagem direcionada. Conhecer as características favorece a aprendizagem diminuindo seus problemas. (PANISSET, 2008)

Analisando as respostas suscitadas pelos especialistas, percebemos que a fonoaudióloga referiu exclusivamente a Discalculia a causa das anormalidades neurológicas, que podem implicar em dificuldades para aquisição das habilidades da matemática, desconsiderando outros distúrbios e transtornos de aprendizagem. Enquanto a psicóloga se restringe em responder o surgimento das anormalidades, não citando causa alguma, Bastos (2008) sustenta a existência de várias anormalidades neurológicas, que podem implicar em dificuldades para a aquisição das habilidades matemáticas, mostrada no quadro 1 da seção 3.1.

Segundo as especialistas Mussolin, Meijias & Noel (2010), inicialmente, o que se aponta é que o tema Discalculia ainda se encontra em processo de pesquisa.

Ao realizar uma investigação em uma criança, as especialistas reconhecem que os problemas associados às dificuldades de aprendizagem, às vezes, são semelhantes e se sobrepõem, acarretando dificuldades na avaliação e identificação. Farrell (2008) afirma que reconhecer um indivíduo discalcúlico não é tarefa fácil, já que nem sempre a Discalculia é vista como uma condição separada, pois pode estar associada à dislexia, à dispraxia e outras.

O encaminhamento de um aluno para uma intervenção clínica às vezes é realizado por neurologistas, psicólogos e outros. No entanto, geralmente são feitos pela escola. Santos et al. (2011) afirma que geralmente o primeiro a perceber as dificuldades é o educador, orientando a família para conduzir a criança para uma avaliação neuropsicológica.

Nesse ponto, se estabelece a importância dos professores em perceber as características de um sujeito discalculico, pois o modo e o tempo de tratamento por especialistas dependem de cada indivíduo e quanto mais cedo for o diagnóstico maior o sucesso de uma resposta mais efetiva.

Esse diagnóstico se dá na maioria das vezes segundo os especialistas por observações, identificando as dificuldades relacionadas ao raciocínio matemático.

De acordo com a psicóloga, somente um neurologista pode confirmar através de exames a dificuldade específica, porém a fonoaudióloga M.C.R.N. afirma que um especialista na sua área é capaz de diagnosticar. No entanto, Sousa (2011), Pestun (2002) e Hubner (2004) afirmam que o diagnóstico se dá por uma equipe multidisciplinar.

É unânime entre as especialistas a necessidade fundamental de uma avaliação neuropsicológica para um diagnóstico preciso. Ou seja, um laudo técnico objetivando desenvolvimento de programas de reabilitação no consultório e levar ao conhecimento do professor de matemática que esse aluno necessita de uma aprendizagem adequada, em sala de aula, desenvolvendo uma pedagogia coerente e eficiente com o objetivo de minimizar os déficits e favorecer o desenvolvimento cognitivo.

E quanto mais cedo for descoberto e iniciar o tratamento, os resultados serão melhores e menores o prejuízo. Shalev (2007) vê como ponto positivo o fato de se ter essencialmente uma equipe multidisciplinar para intervir na DD, orientando a criança, a família e a escola com propostas pedagógicas de reabilitação, adequadas para cada caso; discutir e esclarecer com os pais as características do dano cognitivo e aspectos neurobiológicos e genéticos subjacentes à DD.

Silva (2011), Grassi (2008) e Bastos (2008) propõem jogos para reabilitação da DD. Também reconhecidos pelas especialistas que as atividades lúdicas, o material concreto e o uso da calculadora são fortes aliadas no tratamento eficaz da Discalculia, influenciando o progresso, o desempenho e a autoestima desses alunos.

Por fim, ficaram desconhecidas as concepções desses profissionais em relação à existência de poucas pesquisas sobre Discalculia na área da educação. Além disso, a última pergunta do questionário que se referem aos desentendimentos quanto às características da Discalculia, aos instrumentos que tornam possível a identificação e avaliação, bem como a localização cerebral, não foi respondida por ambas.

No tópico a seguir, discutiremos sobre os resultados obtidos das atividades investigativas realizadas dos dois sujeitos da pesquisa.

### 5.3 ATIVIDADES INVESTIGATIVAS - ETAPA 1.

Apresentamos nesta seção as análises realizadas pelos dois sujeitos da pesquisa em sete das quatorze atividades investigativas da etapa 1. Foram desconsideradas seis atividades, pois se verificou uma quantidade muito grande de informações para serem trabalhadas em uma única dissertação.

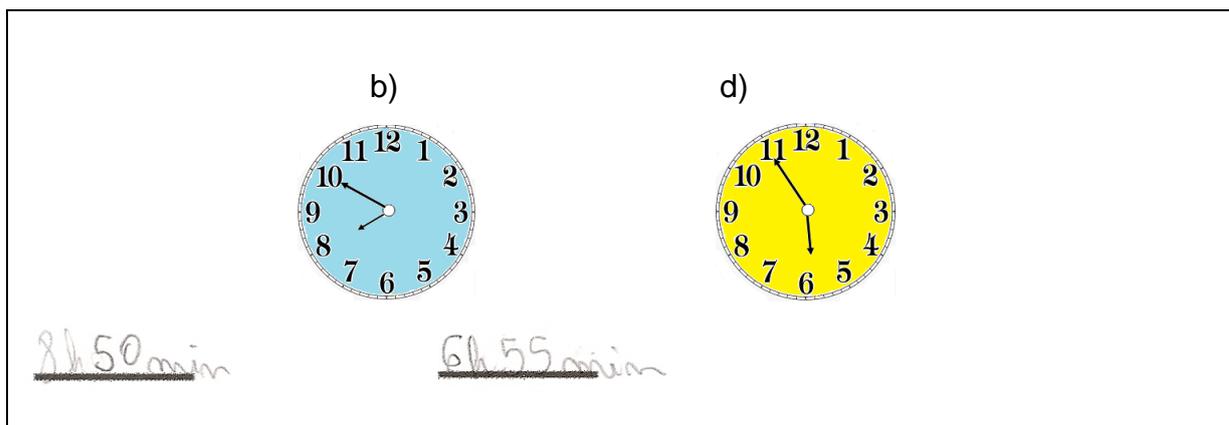
#### 5.3.1 ANÁLISE DA ATIVIDADE INVESTIGATIVA 1

A atividade investigativa 1 é titulada: Leitura de horas em relógio de ponteiros. O objetivo dessa atividade é investigar se os sujeitos apresentam habilidades e competências na leitura de horas por meio de relógio de ponteiros.

O intervalo de tempo utilizado pelo sujeito Gegê foi de aproximadamente 3 minutos. Porém, o segundo sujeito, Pepe, gastou um tempo maior, 5 minutos.

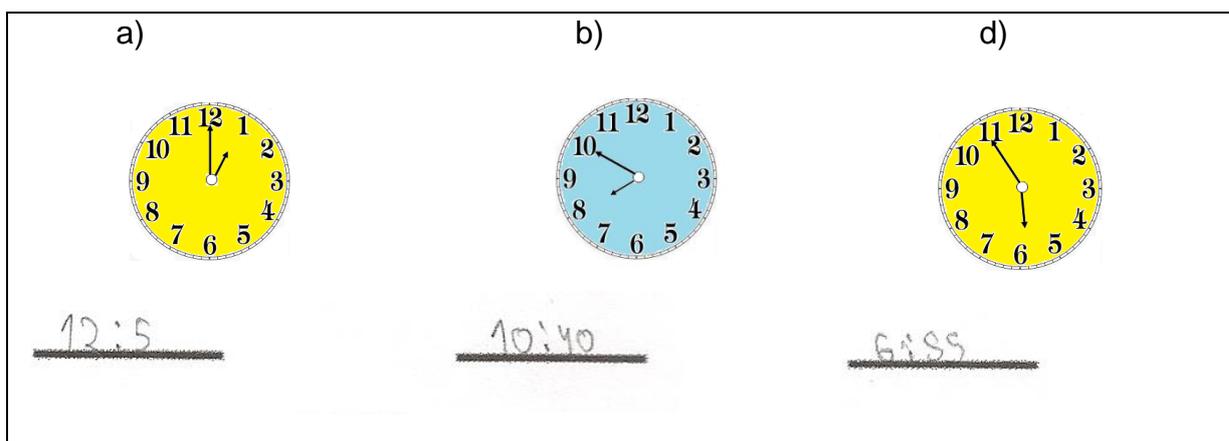
Um dos relógios marcava o ponteiro dos minutos no algarismo 10 e o ponteiro das horas no algarismo 8, logo seriam 10 minutos para as 8 horas, ou 7 horas e 50 minutos, mas Gegê sinalizou como 8 horas e 50 minutos. Também ocorreu com o relógio que marcava 5 minutos para as 6 horas, ou 5 horas e 55 minutos, sendo que Gegê apontou como 6 horas e 55 minutos. É relevante relatar que no início das atividades esse estudante externou baixa autoestima julgando ser “burrinho”.

A seguir, a ilustração mostra as análises feitas por Gegê na leitura dos relógios.

**Figura 17** – Registro do sujeito Gegê para a Atividade 1

Fonte: Dados da pesquisa

A análise feita pelo outro sujeito Pepe aparenta se referir à troca dos ponteiros de horas por minutos. O relógio marcava uma hora, no entanto, ele interpretou como 12 horas e 5 minutos. Dez para às oito horas, ele apontou como 10 horas, ou seja, misturando o significado dos ponteiros das horas pelo de minutos. A terceira situação foi quando o relógio marcava 5 minutos para 6, fazendo a mesma análise de Gegê, entendendo também referir-se a 6 horas e 55 minutos. A figura abaixo ilustra o resultado obtido por Pepe:

**Figura 18** – Registro do sujeito Pepe para a Atividade 1

Fonte: Dados da pesquisa

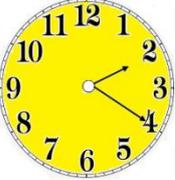
### 5.3.2 ANÁLISE DA ATIVIDADE INVESTIGATIVA 2

A atividade 2 é uma extensão da primeira, propõe situações problemas envolvendo leitura de horas. O primeiro item do exercício enunciava quantos

minutos faltavam para as 3 horas no relógio da figura. Gegê informou que faltavam 45 minutos, enquanto a resposta correta seriam quarenta minutos. Pepe também equivocou em seu resultado, registrando que faltavam 9 minutos para as 3 horas. No outro item apenas Gegê obteve o registro correto.

**Figura 19** – Registro do sujeito Gegê para a Atividade 2

a) Quantos minutos faltam para 3 horas no relógio abaixo?

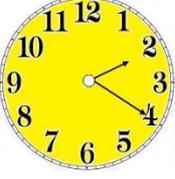


R: Faltam pra da 3 horas 45 minutos

Fonte: Dados da pesquisa

**Figura 20** – Registro do sujeito Pepe para a Atividade 2

a) Quantos minutos faltam para 3 horas no relógio abaixo?

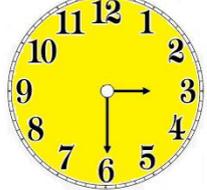


R: Faltam 9 minutos para as 3 horas.

Fonte: Dados da pesquisa

**Figura 21** – Registro do sujeito Pepe para a Atividade 2

b) Se o ponteiro do relógio abaixo deslocar-se mais 15 minutos, que horas serão?



R: Serão 9:20.

Fonte: Dados da pesquisa

Essas duas atividades revelaram dificuldades dos dois sujeitos na leitura, compreensão, significado, interpretação e entendimento de um relógio analógico, exigindo dos pesquisados o entendimento da configuração do mostrador e de relações como “15 minutos depois de” e outros, envolvendo a compreensão sequencial de números e de relações espaciais. As análises nos possibilitaram constatar e admitir conforme a literatura reproduz que o aluno discalcúlico quase sempre possui dificuldade para aprender a dizer as horas, afirmado por Vieira (2004), pois requer a compreensão dos minutos e segundos. Farrell (2008) teceu algumas considerações sobre as dificuldades associadas à Discalculia. Dentre elas, afirma que o aluno tenderá a experimentar dificuldades no entendimento de um relógio de ponteiros, por possuir dificuldades de construção.

### 5.3.3 ANÁLISE DA ATIVIDADE INVESTIGATIVA 4

A atividade 4 sugere a soma de cédulas e moedas por cálculo mental, como o propósito de investigar se acaso o estudante possui ou não a compreensão de valores, principalmente relacionadas a moedas. O tempo gasto pelos pesquisados na realização dessa atividade foi equivalente.

Pepe não realizou os cálculos mentalmente nas atividades, solicitando a possibilidade de montar o algoritmo para a resolução. Entretanto, com relação à organização do algoritmo, percebe-se que o sujeito posiciona os centavos e as dezenas na coluna das centenas. Além disso, confundiu a centésima parte da unidade monetária, apresentando a quantia de quatro moedas de 25 centavos tal como 100 reais. Por outro lado, Gegê apresentou os resultados corretamente nos exercícios 1, 2 e 3, ou seja, em quase toda totalidade, não necessitando a montagem dos algoritmos, e sim efetuando os cálculos mentalmente. Porém, no último exercício não efetuou a análise de forma adequada.

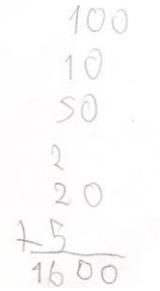
A figura ilustra o registro da atividade 4 produzida por Pepe:

Figura 22 – Registro do sujeito Pepe para a Atividade 4

1) Somando as cédulas e moedas abaixo, quanto de dinheiro tem ao todo?



2) Somando as cédulas abaixo, quanto de dinheiro tem ao todo? **Faça o cálculo mental.**



3) Francisco possui:



Miriam possui:



Quanto de dinheiro cada um possui? **Faça os cálculos mentalmente**

Francisco: R\$ 0,25  
Miriam: R\$ 1,00

4) Francisco gastou 6 reais e cinco centavos em uma loja. Esse valor é representado por:

a) R\$ 6,5     b) R\$ 6,05     c) R\$ 6,005     d) R\$ 605,00

Fonte: Dados da pesquisa

Abaixo a imagem do exercício realizado por Gegê:

**Figura 23** – Registro do sujeito Gegê para a Atividade 4

4) Francisco gastou 6 reais e cinco centavos em uma loja. Esse valor é representado por:			
a) R\$ 6,5	b) R\$ 6,05	<del>c) R\$ 6,005</del>	d) R\$ 605,00

Fonte: Dados da pesquisa

A análise dessa atividade evidenciou o que alguns autores caracterizam como sintomas da Discalculia. De acordo com Vieira (2004), o discalculico tem dificuldade na aquisição da conservação da quantidade, relacionada a moedas. Santos (2011) garante que a Discalculia gera dificuldades na contagem e comparação de pequenas quantidades, enquanto Bastos (2016) sustenta a inabilidade para efetuar somas simples.

Além disso, Díaz (2011) e Silva (2011) afirmam que as operações têm colunamento deficiente, posicionamento incorreto dos números em escala vertical ou problema na organização dos algoritmos de operações, como observado nos algoritmos elaborados pelo sujeito de pesquisa Pepe. Portanto, constatamos dificuldade em fazer conta.

Pepe demonstrou grande dificuldade em aplicar aprendizagens matemáticas, como ser capaz de contar dinheiro, na prática, e manipular o mesmo diante de uma compra. A confirmação também se dá segundo Farrell (2008) em que o aluno com Discalculia apresenta esse prejuízo. Em uma das conversas informais com a mãe de Pepe ela nos conta que, por existir essa inabilidade de manuseio com dinheiro, ele utiliza um cartão de vale transporte para locomoção no transporte público.

#### 5.3.4 ANÁLISE DA ATIVIDADE INVESTIGATIVA 5

A atividade 5 interpreta a leitura e escrita de números. A principal intenção na sua formulação era averiguar se o sujeito é capaz de escrever por extenso os numerais, transformar em numerais os que estão em extenso e identificar os números sem invertê-los como uma imagem no espelho.

Ao analisarmos essa atividade, Pepe equivocou-se na escrita dos números 7117 e 7171 por extenso, escrevendo setenta e um mil e dezessete e setenta e um mil e setenta e um, respectivamente. Na escrita dos numerais apresentou as

seguintes situações: no numeral dezesseis mil e três, seu registro foi 1603 e no numeral dois mil quinhentos e sessenta e quatro, escreveu 2574. Enquanto Gegê apresentou a escrita do numeral dezesseis mil e três, como 160003.

Os registros de Pepe observados na atividade 5 tiveram seu registro na figura abaixo:

**Figura 24** – Registro do sujeito Pepe para a Atividade 5

1) Escreva por extenso os números a seguir:	
d) 7117	<u>Setenta um mil e dezete</u>
e) 7171	<u>Setenta e um mil e setenta e um</u>
2) Escreva em numerais:	
d) Dois mil quinhentos e sessenta e quatro	<u>2574</u>
e) Dezesseis mil e três	<u>1603</u>

Fonte: Dados da pesquisa

Registro de Gegê:

**Figura 25** – Registro do sujeito Gegê para a Atividade 5

2) Escreva em numerais:	
e) Dezesseis mil e três	<u>160003</u>

Fonte: Dados da pesquisa

Nos resultados dessa atividade, observa-se claramente a evidência de entrave quanto à leitura e à representação de números com multidígitos. Segundo Bastos (2016), o estudante pode apresentar dificuldade para ler corretamente o valor de números com multidígitos, sintoma característico da Discalculia. Também observada por Campos (2014) e Díaz (2011) afirmando que o discalcúlico tem dificuldade em escrever ou representar em numerais. Assim como Farrell (2008), em trocar números.

### 5.3.5 ANÁLISE DA ATIVIDADE INVESTIGATIVA 8

Na atividade 8, nomeada expressões numéricas, buscou detectar nos investigados o reconhecimento, a distinção dos sinais operatórios e a ordem de resolução.

A figura a seguir apresenta o desenvolvimento das expressões numéricas realizada por Pepe.

**Figura 26** – Registro do sujeito Pepe para a Atividade 8

a) Qual é o valor da expressão  $8 \cdot 3 \div 2 + 7 - 3 =$

Handwritten work for Figure 26:

$$8 \cdot 3 \div 2 + 7 - 3 =$$

$$24 \div 2 + 7 - 3 =$$

$$12 + 7 - 3 =$$

$$19 - 3 =$$

$$16$$

The final answer '16' is boxed. There is also a calculation  $24 \div 6 = 4$  and a long division  $24 \overline{) 24}$  with a remainder of 0.

Fonte: Dados da pesquisa

**Figura 27** – Registro do sujeito Pepe para a Atividade 8

b) Qual é o resultado de  $(+ 32) \div (+ 4) \times (+ 2)$

Handwritten work for Figure 27:

$$32 \div 4 = 8$$

$$8 \times 2 = 16$$

The final answer '16' is boxed. On the right, there is a list of multiplication facts:  $8 \times 1 = 8$ ,  $8 \times 2 = 16$ ,  $8 \times 3 = 24$ , and  $8 \times 4 = 32$ . There is also a long division  $32 \overline{) 32}$  with a remainder of 0.

Fonte: Dados da pesquisa

Observe na figura abaixo a resolução de Gegê.

**Figura 28** – Registro do sujeito Gegê para a Atividade 8

a) Qual é o valor da expressão  $8 \cdot 3 \div 2 + 7 - 3 =$

Handwritten work for Figure 28:

$$8 \cdot 3 \div 2 + 7 - 3 =$$

$$24 \div 2 + 7 - 3 =$$

$$12 + 7 - 3 =$$

$$19 - 3 =$$

$$16$$

The final answer '16' is boxed. On the right, there is a list of multiplication facts:  $4 \times 2 = 8$ ,  $4 \times 3 = 12$ ,  $4 \times 4 = 16$ , and  $4 \times 5 = 20$ . There is also a long division  $48 \overline{) 48}$  with a remainder of 0.

Fonte: Dados da pesquisa

Pepe consumiu cinco minutos para a realização dos exercícios. Porém, o critério da solução usado nas expressões numéricas desobedeceu a ordem de resolução das operações, não percebendo que a divisão deve ser realizada antes da

soma e havendo apenas multiplicações e divisões, como na letra **b**, elas devem ser efetuadas na ordem da leitura.

Gegê, por sua vez, ficou aproximadamente cinco minutos diante da letra **a** da atividade 8. Iniciou corretamente multiplicando oito vezes três encontrando o resultado correto. Em seguida, arriscou efetuar vinte e quatro dividido por dois encontrando o resultado quarenta e oito, porém após verificar usando a operação inversa, ainda assim de forma incorreta, não foi capaz de realizar essa divisão, como registrado na figura acima. Na letra **b** optou por não resolvê-la. Percebe-se claramente que ainda não adquiriu competência e habilidade na realização de operações de divisão.

Observamos que tais fatos são corroborados com o autor Farrell (2008), dizendo que é um sintoma do discalculico a perturbação na utilização de procedimentos aritméticos, como confusões entre operações escritas como adição, subtração, divisão e multiplicação. Bem como Vieira (2004), Silva (2011) e Kosci (1974, apud GARCIA, 1998) que afirmam que na Discalculia há dificuldade na compreensão da linguagem matemática e dos símbolos: adição (+), subtração (-), multiplicação (x) e divisão (:). Na investigação observou-se que não houve por parte dos sujeitos a dificuldade na leitura dos símbolos matemáticos.

### 5.3.6 ANÁLISE DA ATIVIDADE INVESTIGATIVA 10

Essa questão tinha por objetivo avaliar os procedimentos do cálculo, os fatos numéricos e a orientação espacial. As atividades envolviam operações aritméticas de adição, subtração, multiplicação e divisão, em que os sujeitos deveriam montar os algoritmos e efetuar as operações.

Abaixo representado pela figura temos o registro das questões produzidas por Pepe.

**Figura 29** – Registro do sujeito Pepe para a Atividade 10

<p>c) <math>624 - 329 =</math></p> $\begin{array}{r} 108 \\ 1329 \\ - 624 \\ \hline 784 \end{array}$	<p>d) <math>6000 - 286 =</math></p> $\begin{array}{r} 6000 \\ - 286 \\ \hline 6286 \end{array}$
<p>c) <math>76 \times 47 =</math></p> $\begin{array}{r} 76 \\ \times 47 \\ \hline \end{array}$	<p>d) <math>2240 \div 64 =</math></p> $2240 \overline{) 64}$

Fonte: Dados da pesquisa

No box da soma, todos os dois pesquisados alcançaram com êxito os resultados das operações. No box 2 acima, que pertencia às operações de subtração, Pepe não conseguiu realizar duas operações, na operação  $624 - 329$ , o estudante trocou o minuendo pelo subtraendo, além de efetuar a conta de forma incorreta, e na letra **d** realizou uma soma ao invés da subtração.

Farrell (2008) reconhece que a Discalculia causa perturbação na utilização de procedimentos aritméticos e Kosci (1974, apud, GARCIA, 1998) afirma que traz dificuldades na execução de operações e cálculos numéricos. Na operação  $6000 - 286$  a troca de sinais é confirmada por Campos (2014) que menciona que o discalcúlico pode confundir os sinais operatórios. Farrell (2008) afirma que as Dificuldades no cálculo são provenientes do déficit de memória, da confusão na direcionalidade ou da apresentação das operações a realizar, dificultando essa aprendizagem.

**Figura 30** – Registro do sujeito Gegê para a Atividade 10

e) $95634 - 3452 =$			
$\begin{array}{r} 95634 \\ - 3452 \\ \hline 92182 \end{array}$			
a) $23 \times 234 =$	b) $76 \times 47 =$	c) $249 \div 3 =$	d) $2240 \div 64 =$
$\begin{array}{r} 234 \\ \times 23 \\ \hline 702 \\ + 506 \\ \hline 5362 \end{array}$	$\begin{array}{r} 47 \\ \times 76 \\ \hline 282 \\ + 2849 \\ \hline 28726 \end{array}$	$\begin{array}{r} 249 \overline{) 3} \\ - 2 \quad 8 \\ \hline 009 \end{array}$	

Fonte: Dados da pesquisa

Gegê equivocou-se na letra **e** do box da subtração, pois ao subtrair cinco menos quatro registrou onze. Assim, percebe-se que ele raciocinou quinze menos quatro. Nas multiplicações houve um embaraço na execução do algoritmo. Kosc (1974, apud, GARCIA, 1998) reconhece esse tipo de dificuldades na execução de operações. As operações de divisão como se era de esperar, não foram concretizadas, como nas atividades anteriores.

### 5.3.7 ANÁLISE DA ATIVIDADE INVESTIGATIVA 13

A atividade 13 envolvia problemas aritméticos, a fim de identificar incompreensão do enunciado e problemas na realização e dos mecanismos operacionais, seguindo os sintomas que Díaz (2011) expõe do discalcúlico.

No primeiro exercício dessa atividade, Pepe efetuou uma operação de adição, dispondo de incoerência na resolução do problema, revelando inabilidade para o raciocínio matemático. No segundo exercício, Pepe deveria ter chegado ao resultado 30 e ainda dividir por 2 este resultado. Uma dificuldade apresentada por Díaz (2011) é a realização dos mecanismos operacionais. Apresentou também dificuldade de memória de curto prazo, para sequenciar as operações matemáticas (FARRELL, 2008). Na figura abaixo segue a resolução interpretada por Pepe.

**Figura 31** – Registro do sujeito Pepe para a Atividade 13

a) Se um automóvel gasta 5 minutos para percorrer 10 quilômetros, quanto tempo demora para percorrer 14 quilômetros?

$S + 9 = 14$  R: Ele levou 91 minutos

b) Tenho 125 balas, dei 55 para meu vizinho e dei 40 para meu irmão. O restante distribui para dois amigos. Com quantas balas ficaram cada amigo?

$$\begin{array}{r} 125 \\ - 55 \\ - 40 \\ \hline 30 \end{array}$$
 10 balas

Fonte: Dados da pesquisa

O sujeito Gegê consumiu o dobro do tempo de Pepe na atividade. Embora não haja registro dos cálculos matemáticos do primeiro exercício a sua resposta foi inadequada. Na letra **b** dessa atividade, Gegê realizou uma operação de subtração ao invés de divisão. Segundo Kosci (1974, apud, GARCIA, 1998), na Discalculia há dificuldades na execução de operações. Para Bastos (2016) também há dificuldade para memorizar os fatos numéricos básicos. Na letra **c**, Gegê deixou em branco, possivelmente pelo fato de ainda não compreender o mecanismo e não memorizar as operações de divisão. A seguir, apresentamos as atividades solucionadas por Gegê.

**Figura 32** – Registro do sujeito Gegê para a Atividade 13

a) Se um automóvel gasta 5 minutos para percorrer 10 quilômetros, quanto tempo demora para percorrer 14 quilômetros? R: levaria em torno de 20 minutos.

b) Tenho 125 balas, dei 55 para meu vizinho e dei 40 para meu irmão. O restante distribui para dois amigos. Com quantas balas ficaram cada amigo?

$$\begin{array}{r} 125 \\ - 55 \\ - 40 \\ \hline 30 \\ - 2 \\ \hline 10 \end{array}$$
 R: Cada um ficou com 10 balas

c) Dispondo de 600 canetas para colocar em 5 caixas. Qual será a quantidade que devo colocar em cada caixa?

Fonte: Dados da pesquisa

### 5.3.8 CONSIDERAÇÕES

Como observados no item anterior, analisamos apenas seis das treze atividades desenvolvidas pelos sujeitos, por verificarmos que seria uma vasta quantidade de informações para serem trabalhadas em uma única dissertação.

Nessa pesquisa investigamos e analisamos, segundo os autores, as características da DD no aluno com laudo, comprovando que o mesmo apresentou as particularidades da Discalculia. Já no aluno sem laudo, investigamos qual seria o motivo do seu insucesso acadêmico em matemática, ou seja, se por acaso existe uma dificuldade, distúrbio ou transtorno de aprendizagem.

Quanto à concepção das argumentações que ancora o estudo, os equívocos cometidos pelos sujeitos parecem não ser características comuns que percebemos nos alunos que possuem dificuldades de aprendizagem. Podemos perceber que existe algo a mais, que pode ser ocasionado por fatores biológicos.

Um dos achados da pesquisa é que ao analisar as questões da primeira etapa de exercícios propostos descritas nesse texto, o leitor pode ter se surpreendido. Percebe-se que os dois sujeitos de pesquisa apresentam efetivamente traços característicos de DD, reforçados pelos autores na literatura.

Os déficits apresentados nos sujeitos não foram necessariamente idênticos, mas qualitativamente diversificados. Segundo Campos (2014,) devemos considerar que não existem discalcúlicos iguais, cada um tem suas dificuldades específicas. Coincidentemente constatamos que Gegê, desprovido de laudo técnico, manifesta perceptível perfil compatível com Discalculia, apresentando um rendimento matemático inferior ao esperado para sua faixa etária e nível de escolarização.

Além disso, os demais exercícios não inseridos nesse texto também evidenciaram fortes indicativos desse distúrbio de aprendizagem. Diante dessas situações encontradas na investigação, podemos afirmar que o sujeito sem laudo é discalcúlico? Com certeza não. A investigação aponta indícios de Discalculia no aluno sem laudo (Gegê), mas ressalta que um professor não está apto a emitir parecer sobre o tema.

Segundo Luria (1990, apud KRANS E HEALLY, 2012), a realização de testes visando somente condições cognitivas, ou seja, não levando em conta outros aspectos culturais, históricos e sociais, pode não apresentar um resultado correto.

Todavia, faz-se necessário aprofundar, ampliar as investigações e extrair todas as dúvidas de que as questões relacionadas ao problema de aprendizagem desse aluno de fato não são provenientes de fatores pedagógicos e outros, mas psicológicos. Em seguida, deverá ser encaminhado a um profissional especialista da saúde, que irá analisar e provavelmente diagnosticar.

Assim, tornar-se-á o diagnóstico imprescindível para a vida acadêmica desse sujeito, pois a partir daí promover-se-ão as intervenções pedagógicas. Porém, devemos ponderar, pois impor um diagnóstico incorreto ou precoce pode ser irreversível. Além disso, rotulando um indivíduo pode reforçar suas qualidades mais negativas, validando-o como incapaz e impactando-o em sua autoestima, levando-o inclusive ao abandono escolar.

#### 5.4 ATIVIDADES LÚDICAS: JOGOS PEDAGÓGICOS - ETAPA 2

Detalharemos as atividades lúdicas desenvolvidas pelos dois sujeitos de pesquisa, com a finalidade de investigar se os jogos propostos por autores são de fato ferramentas que auxiliam na aprendizagem matemática, independente dos alunos serem ou não diagnosticados discalcúlicos.

##### 5.4.1 ANÁLISE DA ATIVIDADE LÚDICA 1: DOMINÓ DE ADIÇÃO E DIVISÃO

Iniciamos com o jogo de dominó, com o propósito de analisar os benefícios para o estudante e suas competências e habilidades.

O jogo de dominó da adição é semelhante aos dominós tradicionais, diferenciando que o jogador, para realizar a jogada, terá que resolver uma operação matemática para justapor a peça correta. O objetivo dessa atividade lúdica é provocar no sujeito atenção, concentração, percepção visual, planejamento, estratégia, habilidade nas 4 operações, memória e outros.

Analisando o comportamento dos sujeitos, ambos revelaram-se entusiasmados e descontraídos durante o jogo, verificando também interação social entre os participantes (investigador).

Gegê não conhecia essa atividade lúdica. No entanto, assimilou rapidamente as regras e pôs-se a jogar. Foi observado que o sujeito apresentou dificuldades em certas operações.

Na soma  $28 + 36$ , por exemplo, não foi capaz de concluir o cálculo mental, daí usou anotações, armando o algoritmo e concluindo o resultado. Apresentou várias dificuldades na habilidade de efetuar pequenas adições mentalmente,  $19 + 13 = 42$ ,  $20 + 14 = 30$  e  $28 + 26 = 34$ .

No entanto, em relação à percepção visual, não correspondeu às expectativas, pois, em um dado momento, estava com a peça correta nas mãos, mas não percebendo comprou uma nova no monte. Não dispôs desenvoltura nem percepção visual, ou inabilidade na operação de adição para captar que poderia com estratégia impedir o adversário de fechar o jogo. Permaneceu concentrado e atento às jogadas. Após dez minutos de partida, apesar de sair vencido, apresentava um sorriso nos lábios.

Na atividade investigativa lúdica do dominó da divisão, o sujeito de pesquisa Gegê apresentou grandes dificuldades. Não foi capaz de mover uma peça sequer por não possuir habilidade e competência na resolução de operações envolvendo divisão. Percebe-se nitidamente que ainda não entendeu e memorizou a tabuada da divisão.

Sem dúvida alguma, na hipótese de um educador ou um especialista promover novas partidas, o sujeito poderá ser capaz de adquirir autoconfiança, autoestima, criar planejamento, estratégias, estimulando a imaginação, e principalmente alcançar habilidades nas operações matemáticas.

Na etapa 2 de investigação, analisamos o sujeito Pepe no desenvolvimento das atividades lúdicas. A princípio questionou se as atividades seriam extensas. Porém, ao inteirá-lo que se referiam a jogos, Pepe logo modificou seu semblante externando euforia.

Na primeira brincadeira com o dominó de adição, Pepe como conhecedor do jogo, mostrou domínio. Esteve sempre atento às jogadas, ou seja, com o foco na partida.

Foi desenvolvendo os cálculos de forma natural e sentiu-se livre na exploração do jogo. Houve determinados momentos que surgiam dificuldades em

executar os cálculos mentalmente, como  $28+26$ ,  $19+13$  e  $14+9$ , portanto, em um bloquinho de papel montava os algoritmos.

Em algumas operações, como  $28+26=114$  e  $19+13=29$ , percebe-se que o sujeito reverteu a imagem do número 2 por 5 e 9 por 6, tal como a característica do discalcúlico apontado por Campos (2014), Farrell (2008) e dificuldades para ler corretamente o valor de números com multidígitos (BASTOS, 2016). Contudo foi o vencedor da disputa.

Analisando o jogo de dominó da divisão observamos que o sujeito Pepe também apresentou dificuldades nas operações de divisão. Não conseguiu realizar mentalmente, havendo a necessidade de montar os algoritmos em uma folha de papel à parte. No entanto, permaneceram as dificuldades.

Ao efetuar  $45\div 3=8$  verifica-se que Pepe não realizou a divisão e sim uma soma, ou seja, trocou os sinais, confirmado pelos autores que o discalcúlico confunde os sinais (DÍAZ, 2011; CAMPOS, 2014; BASTOS; 2016; FARRELL, 2008). Na operação  $64\div 4=8$ , de acordo com Bastos (2016), o discalcúlico apresenta dificuldade para memorizar os fatos numéricos básicos.

#### 5.4.2 ANÁLISE DA ATIVIDADE LÚDICA 2: JOGO DE TRILHA

Esse jogo buscava analisar o comportamento do sujeito, como incentivo de desenvolvimento do raciocínio lógico matemático, compreender a sequência numérica, número antecessor e sucessor, resolver as situações problemas envolvendo as quatro operações, fatos numéricos, estratégias pessoais, velocidade nas reações, leitura e interpretação, sobre contagem e horas.

Perguntou-se a Gegê se conhecia e como se jogava. Nada respondeu, entretanto, inclinou-se sobre o tabuleiro, pôs-se a movimentar os dados e rapidamente percorreu o total de casas obtidas com o seu peão.

Sua primeira parada foi na casa de cor azul de nível básico, onde não obteve dificuldades em encontrar o desafio de uma simples operação de adição. Entretanto, na segunda jogada, movimentou-se para uma casa na cor vermelha que significa nível avançado.

Ao retirar a carta desafio havia a multiplicação  $308\times 73$ . Montou o algoritmo utilizando lápis e papel, porém efetuou-a de uma maneira encontrando 1424, que

não é o resultado correto, resultando o recuo de algumas casas. No entanto, continuou motivado pelo jogo. Não obteve sucesso nos desafios na cor amarela e vermelha na sequência do jogo e conseqüentemente foi vencido. Percebeu-se que o sujeito foi desenvolvendo autoconfiança e desejo de ampliar as informações acerca da resolução das situações problemas. Fato citado por Bernard (2006) que recomenda o uso do lúdico, por exercer influência significativa nos níveis de autoestima e autoimagem.

Esse jogo não foi disputado por Pepe, pois fora esgotado todo o tempo disponível com as demais partidas e por ter sido a última atividade apresentada ao sujeito.

#### 5.4.3 ANÁLISE DA ATIVIDADE LÚDICA 3: PEGA VARETAS

Os principais objetivos foram observar se o jogo auxilia a aprendizagem em operar cálculos aritméticos básicos, se contribui para a evolução da percepção visual, na classificação pela pontuação que corresponde a cada cor, na motricidade, habilidade e estratégias.

Fora observado que Gegê se manteve focado durante a demonstração das regras do jogo e atento ao desenvolvimento. O sujeito observou fixamente sobre a mesa, a figura do maço espalhado, os diferentes pontos de contato entre as varetas. Analisou as possibilidades, e organizou as ações. Em seguida pôs a tomar decisões, escolher a melhor maneira para resgatar a vareta preta e também as vizinhas àquelas que pretendia resgatar.

Vinte minutos após o início do jogo, levantando uma de cada vez sem mover nenhuma das outras, alcançou o objetivo de reunir o maior número de varetas possíveis.

Pôde-se verificar em Gegê, habilidade na motricidade motora fina e a estratégia a fim de adquirir a vareta de cor preta, de maior valor e os cálculos matemáticos. Apresentou dificuldades em realizar os cálculos mentais, visto que após um longo intervalo de tempo efetuando mentalmente os cálculos matemáticos, obteve uma confusão no resultado, não o concluindo corretamente.

Conforme as observações do outro sujeito de pesquisa, Pepe apreciou com tal intensidade o jogo de pega varetas que no término da investigação desejou obter esse material.

A atividade proposta exigiu atenção e tranquilidade para que o sujeito pudesse localizar qual vareta poderia ser retirada sem movimentar as outras. Esse exercício requereu concentração e habilidade motora. Ao final da partida manifestou embaraço na contagem de seus pontos, ou seja, nos cálculos.

Após permanecer alguns minutos buscando o resultado mentalmente, pediu lápis e papel e pôs a montar os algoritmo. Não obtendo sucesso se rendeu à dificuldade, porém tinha autoconfiança que havia feito uma excelente pontuação.

Ambos os sujeitos apresentaram dificuldades nos cálculos matemáticos, porém o respectivo jogo os estimulou, sendo desafiados a buscar uma solução, a fim de esclarecer o vencedor.

#### 5.4.4 ANÁLISE DA ATIVIDADE LÚDICA 4: JOGO DA MEMÓRIA

Essa atividade tinha por objetivo verificar a contribuição do jogo da Memória na aquisição de conhecimentos da leitura e compreensão das horas, na motricidade fina, na hipótese, na memória, nas estratégias e nas percepção visual.

Embora citado por vários autores, o jogo da memória das horas não fora produtivo. Durante o desdobramento do jogo, o sujeito de pesquisa Gegê desistiu por ainda não possuir a habilidade da leitura das horas nos relógios de ponteiro.

Foi observado identicamente o comportamento no outro sujeito. Pepe da mesma forma abandonou o jogo mediante a dificuldade de encontrar a peça correta por ainda também não reconhecer e compreender a leitura de horas.

Percebemos uma situação angustiante de ambos os sujeitos diante do fracasso em prosseguir com as jogadas. Consideramos a importância dos sujeitos aprenderem a leitura das horas em relógio de ponteiros através de outros jogos, e a parti daí aprimorar seus conhecimentos com o jogo da memória.

#### 5.4.5 CONSIDERAÇÕES

Verificou-se uma quantidade muito grande de informações para serem trabalhadas numa única dissertação, e a duração do tempo para a pesquisa de campo com as atividades lúdicas foi curta, necessitando de mais encontros com os sujeitos de pesquisa, sendo assim foram escolhidas apenas quatro das cinco atividades para serem analisadas.

Quanto às atividades lúdicas, observamos que tais fatos são corroborados com o autor Bastos (2008) que afirma que toda situação lúdica é vista como possível forma de obtenção de conhecimentos, socialização, concentração, atenção e outros. Bem como Silva (2011) que sugere que a intervenção com jogos lúdicos alcançará mais sucesso.

Os jogos são recomendados pela contribuição na atenção, concentração, percepção visual, planejamento, estratégia, memória, habilidades matemáticas e outros. Auxilia no resgate da autoestima e promove a reabilitação de alunos que possuem dificuldades de aprendizagem e transtornos ou distúrbios, como o caso da Discalculia.

Percebemos que alguns dos jogos não apresentaram eficiência para aprendizagem matemática, e provavelmente terão que ser usados unicamente para o desenvolvimento de conceitos já adquiridos. Porém, outros proporcionaram aos sujeitos uma divertida forma de aprendizagem matemática. Enfim, jogos e materiais pedagógicos são objetos que trazem em seu centro saberes potenciais.

Podemos concluir que a pesquisa feita com os docentes resultou em saber que os mesmos não sabiam sobre a Discalculia, mas que se empenham ao máximo para sanar as dúvidas dos alunos e buscar novas metodologias para o aprendizado na matemática.

Com relação aos profissionais especializados, concluímos que ambos sabem o que é a Discalculia, porém afirmam que é um distúrbio difícil de ser diagnosticado, visto sua semelhança com outros e que o acompanhamento de uma pessoa especialista no assunto é muito importante para ajudar no desenvolvimento do aluno discalculico.

Por fim, verificamos que o uso de materiais lúdicos, por parte dos alunos discalcúlicos, é muito importante para uma eficiente aprendizagem matemática, mesmo não ajudando em todos os casos.

## 6 – CONSIDERAÇÕES FINAIS

Apresentamos inicialmente nessa pesquisa o que nos impulsionou a desenvolvê-la, nossas inquietações.

Em uma sala de aula de matemática pode constar alunos com as mais diferentes necessidades de aprendizagem. Entretanto, nem todos estão capacitados a trabalhar com esses alunos que precisam de cuidados diferenciados.

Desse modo, manifestado por um interesse de promover inclusão, pela necessidade dos professores conhecerem e ampliarem seus saberes em relação às necessidades especiais que interferem na aprendizagem, particularmente, que podem implicar em dificuldades para a aquisição das habilidades matemáticas, acarretou na proposta da pesquisa a investigação do distúrbio de aprendizagem na matemática denominado Discalculia, as dificuldades de aprendizagem de dois estudantes na sala de aula de matemática e algumas intervenções com jogos pedagógicos.

O objetivo específico foi problematizar para a comunidade da Educação Matemática o que é o distúrbio Discalculia, explicitar as características ou sintomas de um aluno discalcúlico por situação problema dentro do contexto de ensino, produzir um teste de sondagem, disponibilizando ao docente detectar possíveis discalcúlicos, propiciando, assim, o encaminhamento desses alunos a especialistas para um diagnóstico preciso. Além disso, propor ações e atividades para utilização em sala de aula com esses alunos.

Empenhando-se em atender a essas questões, apresentamos ao docente informações do processo e desenvolvimento da aprendizagem, mostrando que se torna indispensável um perfeito funcionamento cerebral para o desenvolvimento da aprendizagem.

Esclarecemos a importância de distinguir dificuldades, distúrbios e transtornos de aprendizagem, com o propósito de favorecer ao docente uma possível distinção e reconhecimento em sala de aula das causas dos alunos apresentarem problemas nas questões de aprendizagem. Assim, o docente poderá ter um planejamento e uma condução de ensino que corresponda aos mesmos, além de um encaminhamento aos especialistas.

Todavia, com a responsabilidade e o cuidado de conduzir o aluno que de fato apresenta problemas de aprendizagem atribuídos a fatores neurológicos ou fatores que necessitam de um acompanhamento psicológico.

O capítulo “Distúrbios específicos de aprendizagem nas habilidades matemáticas” foi parte teórica fundamental do trabalho. Através de uma revisão de literatura investigamos o que é o distúrbio de aprendizagem denominado Discalculia do desenvolvimento. Abordamos as manifestações características, causas, identificação, avaliação e reabilitação. Conseqüentemente colocou-nos estruturados e fundamentados para a compreensão e análises de nossa pesquisa de campo.

Inicialmente, foram realizadas investigações por meio de questionário destinado a especialistas da área da saúde, buscando diversas informações sobre a Discalculia, e a professores de matemática sobre o que eles entendem sobre dificuldades, transtornos e distúrbios de aprendizagem, particularmente a Discalculia.

A pesquisa de campo foi realizada com dois sujeitos: um diagnosticado por especialistas com Discalculia e o outro sem laudo, entretanto, com significativos problemas na aprendizagem matemática.

Foram propostas duas etapas de investigação. O primeiro instrumento foi constituído de uma série de questões de cálculos, conceitos e raciocínios matemáticos possibilitando a investigação da Discalculia e o reconhecimento de problemas de aprendizagem dos dois estudantes. A segunda etapa foi composta de atividades lúdicas nas quais analisamos a importância de alguns jogos para a promoção da aprendizagem, especialmente de alunos discalcúlicos.

Constatamos na revisão bibliográfica que os estudos sobre Discalculia são escassos e apontam limitações. Ainda existem poucas pesquisas nessa área, pois os estudos são recentes na neurociência. Podemos perceber que a maioria das pesquisas de problemas de aprendizagem apresenta uma abordagem superficial sobre a Discalculia, dando maior ênfase a outros transtornos e distúrbios como a dislexia.

O presente estudo revelou que há algumas divergências entre os autores quanto à clareza absoluta das características específicas, localização cerebral, dados quantitativos de sua ocorrência, instrumentos que possibilitam o seu diagnóstico e propostas pedagógicas eficazes para reabilitação. Verifica-se,

portanto, a necessidade de maior estudo e pesquisas sobre o tema, principalmente na área da educação.

O seu diagnóstico preciso tem o objetivo de desenvolver programas de reabilitação direcionada. Entretanto, ele pode ser o resultado de uma comparação de desempenho, tendo como base padrão de anormalidades, imposto culturalmente. Por isso, há o cuidado de um diagnóstico preciso, que seja realizado não por consultas isoladas, mas por uma equipe multidisciplinar.

As análises dos resultados na primeira etapa de investigação de campo apresentaram o reconhecimento de diversas características da Discalculia em ambos os sujeitos. Foram reconhecidos sintomas peculiares da Discalculia no sujeito discalcúlico e detectadas no sujeito sem laudo. Todavia, o instrumento de investigação usado para essa pesquisa traz limitações, uma vez que somente testamos o cognitivo individual dos sujeitos, descartando fatores sociais, culturais e históricos. Há, portanto, uma obrigatoriedade de investigação mais profunda, sobretudo no sujeito que não possui laudo, para que se descartem outros fatores. A conclusão do diagnóstico será feita pelos especialistas competentes.

Na segunda etapa, foram avaliados jogos como instrumentos de aprendizagem.

É importante salientar que o professor e a escola devem dispor de recursos para intervenções adequadas. Uma delas é investir em atividades lúdicas.

O jogo na educação matemática, passa a ter o caráter de material de ensino quando considerado promotor de aprendizagem. (MOURA, 2008, p. 80)

É notório que a criança na situação lúdica aprende a estrutura lógica e matemática presente no jogo, possibilitando o desenvolvimento de habilidades na resolução de problemas e estratégias.

Para auxiliar alunos discalcúlicos, é necessária uma comunicação acessível para o entendimento de assuntos abstratos. Possivelmente, de acordo com vários autores, Campos (2014), Silva (2011), Bastos (2016) e outros defendem que jogos são ferramentas valiosas que auxiliam na aprendizagem significativa, facilitando o aprendizado de estudantes com dificuldades na aprendizagem matemática e inclusive alunos com Discalculia.

A aprendizagem também deve ser divertida, se deixarmos às vezes à parte as metodologias tradicionais fundamentadas na memorização, saindo da zona de

conforto e mudando paradigmas. Logo, a necessidade de propor atividades lúdicas para o desenvolvimento de habilidades matemáticas nos faz refletir sobre a implementação dessas estratégias, pois certamente a matemática está em toda parte, até em um simples jogo.

O brincar e o jogar tem sua importância revelada na literatura, porque a criança interage, desenvolve o intelecto, estimula a imaginação, o raciocínio lógico, ou seja, o estudante desenvolve melhor a aprendizagem brincando. As atividades lúdicas possuem caráter motivador. As brincadeiras e os jogos atualmente vêm perdendo espaço em razão da tecnologia. Hoje se faz necessário o resgate do lúdico objetivando a didática pedagógica tendo em vista o desenvolvimento integral do educando.

Os resultados investigativos nessa pesquisa não tiveram o desenvolvimento potencializado. Percebemos que as respostas das intervenções não são imediatas. Dessa forma, essas ferramentas têm que ser aplicadas de forma sistematizada, para se alcançar gradativamente resultados satisfatórios.

Quando consideramos como necessidades educacionais especiais as dificuldades de aprendizagem em matemática perceptivelmente de caráter biológico, diagnosticados por especialistas, devemos imprescindivelmente buscar várias medidas que podem ser tomadas na escola e em casa para auxiliar o discalculico em seu desenvolvimento na aquisição de habilidades matemáticas, evitando prejuízos significativos ao êxito escolar e exigências da vida diária. Não há garantia, segundo Farrell (2008), de que uma determinada interpelação como forma de reabilitação terá sucesso. Mas intervenções geralmente influenciam positivamente o progresso, o desempenho e a autoestima.

O estudo mostra que existem outras ações como permitir o uso de calculadora e recursos como tabela e tabuada para conferir os resultados.

Nas avaliações e atividades em sala, o professor deve elaborar questões claras e considerar o tempo, para que esse aluno com Discalculia tenha tempo suficiente para a realização, pois geralmente apresentam lentidão nas execuções das tarefas.

Verificar se compreendeu adequadamente os enunciados, a leitura dos números, operações e outros. E buscar compreender as estratégias utilizadas para resolver as questões matemáticas, verificando em que está errando e intervir. Se for

possível, usar o computador como forma de estímulo para atividades e avaliações. (SANTOS, 2009; FARRELL, 2008).

Não há uma conclusão definitiva dessa pesquisa em virtude das limitações. Sugerimos a necessidade de se debater e discutir sobre o assunto. Outras pesquisas devem ser realizadas com instrumentos metodológicos e abordagens diferentes procurando investigar o distúrbio de aprendizagem Discalculia e ações pedagógicas como propostas de intervenção e mais estudos que estabeleçam a validade desses instrumentos. Além disso, o estudo revela que pesquisas futuras devem buscar respostas se a comunidade de educação acredita que a área biológica influencia na sala de aula e se realmente é o estudante o principal favorecido com o diagnóstico.

Devem ser pesquisados recursos didáticos na Educação Matemática, Etnomatemática, Didática e outras para serem utilizados a favor desses alunos.

Seria interessante testar o uso de tecnologias para reabilitação da Discalculia, e outras atividades lúdicas, inclusive o xadrez. Para auxiliar também na identificação do aluno discalcúlico, a aplicação de testes padronizados em escolas seria de grande valia.

O nosso produto educacional, proveniente deste trabalho, pretende disponibilizar um caderno de atividades que contribuirão para investigar possíveis casos de Discalculia e atividades lúdicas propostas para práticas em sala de aula.

Segundo Farrell (2008), é preciso que escolas, especialistas e demais preocupados em educar efetivamente esses alunos tomem um rumo em meio a esses possíveis desentendimentos e debates e criar uma diversidade de intervenções e avaliá-las regularmente.

O professor precisa estar atento e ser capaz de identificar problemas escolares relacionados às questões de aprendizagem, que podem ser atribuídos ou não a fatores neurológicos.

## REFERÊNCIAS

ADLER; BJORN. *What is dyscalculia?* Retrieved from [www.dyscalculiainfo.org](http://www.dyscalculiainfo.org) adolescents. *Learning Disabilities Quarterly*, 5(4), 2001, 334-343.

AMERICAN PSYCHIATRIC ASSOCIATION. *Manual diagnóstico e estatístico de transtornos mentais*, DSM-IV-TR. 4. ed. Porto Alegre: Artmed, 2002.

AMERICAN PSYCHIATRIC ASSOCIATION. *Manual diagnóstico e estatístico de transtorno mentais*, DSM-V, 5 ed. Porto Alegre: Artmed; 2014.

ASHKENAZI, S.; HENIK, A. *Attentional networks in developmental dyscalculia*. Behavioral and Brain Functions. 2010.

ASHKENAZI, S.; MARK-ZIGDON, N.; HENIK A. Numerical distance effect in developmental dyscalculia. *Cognitive Development*. V. 24, 2009, 387-400.

BACHA, S. M. C., FINOCCHIO, A. L. F., RIBEIRO, M. S. F. As hipóteses diagnósticas nos casos de dificuldades escolares: experiência em equipe multiprofissional. *Revista Psicopedagogia*, 25(76), 2008. 14-24.

BASTOS, J.A. *O cérebro e a matemática*. São Paulo: Edição do Autor, 2008.

BASTOS, J. A. Matemática: distúrbios específicos e dificuldades. In: ROTTA, N. T; OHLWEILER, L; RIESGO, R. dos S. (Orgs.) *Transtornos da aprendizagem: abordagem neurológica e multidisciplinar*. 2 ed. Porto Alegre: Artmed, 2016.

BELLEBONI, A. B. S. "Qual o Papel da Escola Frente às Dificuldades de Aprendizagem de Seus Alunos"? Disponível em <<http://www.profala.com/arteducesp72.htm>. Acesso: 10 Maio. 2016

BERNARDI, J. *Alunos com discalculia: o resgate da auto-estima e da auto-imagem através do lúdico*. Dissertação (Mestrado em Educação) – Pontifícia Universidade Católica, Porto Alegre, 2006.

BICUDO, M. A. V. (Org). *Educação Matemática*. São Paulo: Centauro, 2005.

BRASIL. *Constituição da República Federativa do Brasil*. Brasília, DF: Senado Federal, 1988.

CAMPOS, A. M. A. de. *Discalculia: superando as dificuldades em aprender Matemática*. Rio de Janeiro: Wak Editora, 2014.

CAMPOS-CASTELÓ, J. Bases neurobiológicas de los transtornos Del aprendizaje. *Revista de neurologia Clínica*, 34(1), 1-7. 2000.

CAPELLINI, S. A.; SILVA, C. da; PINHEIRO, F. H.. (Orgs). *Tópicos em transtornos de aprendizagem*. São José dos Campos: Pulso Editorial, 2011.

CAPOVILLA, F. C. *Transtornos de aprendizagem: progresso em avaliação e intervenção preventiva e remediativa*. 2 ed. São Paulo: Memnon, 2011.

CIASCA, S. M. (Org). *Distúrbios de aprendizagem: Propostas de avaliação interdisciplinar*. São Paulo: Casa do Psicólogo. Livraria e Editora Ltda., 2003.

CID 10. *Classificação Estatística Internacional de Doenças e Problemas Relacionados à Saúde*, versão 1.6c Disponível em: <<http://www.datasus.gov.br/cid10/download.htm>>. Acesso em 11 ago. 2016.

COELHO, D. T. *Dificuldades de Aprendizagens Específicas: Dislexia, Disgrafia, Disortografia e Discalculia*. Porto Editora. 2013.

COHEN, K. R. et. al. *Notation-dependent and independent representations of numbers in the parietal lobes*. *Neuron* 2007; v. 53 (2), 307-314.

COLLARES, C. A. L.; MOYSÉS, M. A. A. Diagnóstico da medicalização do processo ensino-aprendizagem na 1a. série do 1o. grau no município de Campinas. In: *Em Aberto*. Brasília, ano 11, n. 53, jan. / mar. 1992, pp.13-28.

CORREIA, L.M. Para uma definição portuguesa de dificuldades de aprendizagem específicas. *Revista Brasileira*, v. 13(2), 2007, 155-172.

DÍAZ, F. *O processo de aprendizagem e seus transtornos*. Salvador: EDUFBA, 2011.

FARRELL, M. *Dislexia e outras dificuldades de aprendizagem específicas: guia do professor*. Tradução Maria Adriana Veríssimo Veronese. Porto Alegre: Artmed, 2008.

FERREIRA, A. B. de H. *O Dicionário Aurélio da Língua Portuguesa*. 4. ed. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 2002.

FILHO, C. A. B. et al., *Discalculia e intervenção psicopedagógica: Alan – O aprendiz na conexão dos números*. In: ROTTA, N. T.; FILHO, C. A. B.; BRIDI, F. R. de S. (Orgs.) *Neurologia e aprendizagem*. Porto Alegre: Artmed, 2016.

FONSECA, V. da. *Introdução às dificuldades de aprendizagem*. Porto Alegre: Artmed, 1995.

FREIRE, P. *Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa*. 5. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1996.

GARCIA, J. N. *Manual de dificuldades de aprendizagens: linguagens, leitura, escrita e matemática*. Porto Alegre: Artes Médicas, 1998.

GARCIA, J.N. *Las dificultades de aprendizaje y otros trastornos del desarrollo*. In Futuro Eventos (org.) Livro do 6º Simpósio Nacional sobre Distúrbios de Aprendizagem. São Paulo, 2003, 157-176

GIACHETI, C.M. *Diagnóstico e intervenção multiprofissional das crianças com dificuldades de aprendizagem*. 6º Simpósio Nacional sobre Distúrbios da aprendizagem. São Paulo, 2002, 37-44.

GODOY, A. S. *Introdução a pesquisa qualitativa e suas possibilidades*. *Revista de Administração de Empresas*. São Paulo, v. 35, n. 2, p. 57-63, mar./abr. 1995B.

HEALY, L.; KRANZ, C. *Pesquisas sobre discalculia no Brasil: uma reflexão a partir da perspectiva histórico cultural (Focusing on dyscalculia: contributions from a historical cultural lens)*. *International Journal for Studies in Mathematics Education*, v 5 (2), 2012.

HUBNER, M. M. C; MARINOTTI, M. *Análise do comportamento para a Educação: contribuições recentes*. Santo André/SP: ESETec, 2004.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. *Censo 2010*. Disponível em <[http://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/94/cd\\_2010\\_religiao\\_deficiencia.pdf](http://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/94/cd_2010_religiao_deficiencia.pdf)> Acesso: 11 ago. 2016.

KOUMOULA, A., et al. An epidemiological study of number processing and mental calculation in Greek schoolchildren. *Journal of Learning Disabilities*, 37 (5), 2004, 377-388.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. O atendimento diferenciado no ENEM. Brasília, 2012. Disponível em: <[http://download.inep.gov.br/educacao\\_basica/enem/nota\\_tecnica/2012/atendimento\\_diferenciado\\_enem\\_2012.pdf](http://download.inep.gov.br/educacao_basica/enem/nota_tecnica/2012/atendimento_diferenciado_enem_2012.pdf)> Acesso: 10 set. 2016.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. Orientação para o preenchimento de alunos com deficiência, transtorno global do desenvolvimento e altas habilidades/ superdotação no Censo Escolar 2014. Disponível em: <[http://download.inep.gov.br/educacao\\_basica/educacenso/educacao\\_especial/2014/orientacoes\\_educacao\\_especial.pdf](http://download.inep.gov.br/educacao_basica/educacenso/educacao_especial/2014/orientacoes_educacao_especial.pdf)> Acesso: 10 set. 2016.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. Edital nº 6, de 15 de maio de 2015. Exame Nacional do Ensino Médio – ENEM 2015. Disponível em: <[http://download.inep.gov.br/educacao\\_basica/enem/edital/2015/edital\\_enem\\_2015.pdf](http://download.inep.gov.br/educacao_basica/enem/edital/2015/edital_enem_2015.pdf)> Acesso: 10 set. 2016.

MOURA, M. O. de. A séria busca no jogo: do lúdico na Matemática. In: KISHIMOTO, T. M. (Org.). *Jogo, brinquedo, brincadeira e a educação*. São Paulo: Cortez, 2008.

MULLER, I. A. *Discalculia: Uma dificuldade na aprendizagem matemática*. 2011. Monografia. Disponível em: <[http://bdm.unb.br/bitstream/10483/2357/1/2011\\_IraniAparecidaMuller.pdf](http://bdm.unb.br/bitstream/10483/2357/1/2011_IraniAparecidaMuller.pdf)>. Acesso em: 22 maio 2016.

MUSSOLIN, C.; MEJIAS, S.; NOEL, M. P. Symbolic and nonsymbolic number comparison in children with and without dyscalculia. *Cognition*, v. 115, 2010, 10-25.

NEVES, A. P. *Orientações / Estratégias para ajudar as crianças com Necessidades Educativas Especiais*. 2011. Disponível em <<http://pt.slideshare.net/anapsp/orientaes-estratgias-para-ajudar-as-crianas-com-necessidades-educativas-especiais>> Acesso em: 23 dez. 2016.

NICHD. *Learning disabilities: multidisciplinary research centers*. 2000. Disponível em: <<https://grants.nih.gov/grants/guide/rfa-files/RFA-HD-00-003.html>>. Acesso em: 15 jun. 2016.

NOVAES. M. A. F. *Transtornos de aprendizagem*. 2007. Disponível em: <[www.plenamente.com.br/diagnosticos7.htm](http://www.plenamente.com.br/diagnosticos7.htm)>. Acesso em: 11 jun. 2016.

OHLWEILER, L. Introdução aos transtornos da aprendizagem. In: ROTTA, N. T.; OHLWEILER, L.; RIESGO, R. dos S. (Orgs.). *Transtornos da aprendizagem: abordagem neurobiológica e multidisciplinar*. Porto Alegre: Artmed, 2016, p. 107-111.

OHLWEILER, L. Fisiologia e neuroquímica da aprendizagem. In: ROTTA, N. T.; OHLWEILER, L.; RIESGO, R. dos S. (Orgs.) *Transtornos da aprendizagem: abordagem neurológica e multidisciplinar*. 2 ed. Porto Alegre: Artmed, 2016, p. 28-42.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE. *Classificação estatística internacional de doenças e problemas relacionados à saúde*. São Paulo, EDUSP, 1993.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE (Org). *Classificação estatística internacional de doenças e problemas relacionados à saúde*. Descrições Clínicas e diretrizes diagnósticas. Porto Alegre: Artes Médicas, 1993.

PANISSET, L. *Neurociências e Educação: uma parceria imprescindível*, 2008. Disponível em < <http://www.irlenbrasil.com.br/mostraartigos.php?id=00004>. Acesso em: 11 de julho. 2016.

PESTUN, M. S. V., CIASCA. S.; GONÇALVES, V. M. A Importância da Equipe Interdisciplinar no Diagnóstico de Dislexia do Desenvolvimento. *Arquivos de Neuropsiquiatria*. v. 60, n 2A. São Paulo, 2002.

PONTE, J. P. Estudos de Caso em Educação Matemática. *Boletim de Educação Matemática (BOLEMA)*. Rio Claro (SP), v. 19, n. 25, 2006, p. 1-23.

PRICE GR et. al. *Impaired parietal Magnitude processing in developmental dyscalculia*. *Curr Bio*. v. 17(24), 2009.

RIESGO, R. dos S. Anatomia da aprendizagem. In: ROTTA, N. T.; OHLWEILER, L.; RIESGO, R. dos S. (Orgs.) *Transtornos da aprendizagem: abordagem neurológica e multidisciplinar*. 2 ed. Porto Alegre: Artmed, 2016, p 9-27.

ROMAGNOLLI, G. C. Discalculia: um desafio na Matemática. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialista em Distúrbios de Aprendizagem) Centro de Referência em Distúrbios de Aprendizagem (CRDA), São Paulo, 2008.

ROMANELLI, E. J. *Neuropsicologia aplicada aos distúrbios de aprendizagem: prevenção e terapia*. Temas em Educação II – Jornadas 2003, Curitiba: Futuros Congressos e Eventos, 2003.

ROTTA, N. et al. *Transtornos da Aprendizagem – Abordagem Neurobiológica e Multidisciplinar. Cap. XIV*. Porto Alegre: Artmed Editora, 2006.

ROTTA, N. T.; BRIDI FILHO C. A. ; BRIDI F. R. (Orgs). Neurologia e Aprendizagem: Abordagem Multidisciplinar. In: ROTTA, N. T.; OHLWEILER, L.; RIESGO, S. R. *Transtornos da aprendizagem: abordagem neurobiológica e multidisciplinar*. Porto Alegre: Artmed, 2016.

SAMPAIO, S; FREITAS, I. B. (Orgs.). *Transtornos e dificuldades de aprendizagem: entendendo melhor os alunos com necessidades educativas especiais*. Rio de Janeiro: Wak Editora, 2011.

SANTOS, F. H dos; SILVA, P. A; PAULA, A. L. D. de.: Teoria, pesquisa e clínica. In: CAPELLINI, S. A; SILVA, C. da; PINHEIRO, F. H. (Orgs). *Tópicos em transtornos de aprendizagem*. São José dos Campos: Pulso Editorial, 2011.

SANTOS et. al. Discalculia do desenvolvimento: Identificação e intervenção. In: CAPOVILLA, F. C. *Transtornos de aprendizagem: progresso em avaliação e intervenção preventiva e remediativa*. 2 ed. São Paulo: Memnon, 2011.

SILVA, J. G. da. Discalculia: ressignificar para intervir na sala de aula. In: FREITAS, I. B.; SAMPAIO, S. (Orgs). *Transtornos de dificuldades de aprendizagem: entendendo melhor os alunos com necessidades educativas especiais*. Rio de Janeiro: Wak Editora, 2011.

SOUSA, F. M. A. de A.. Distúrbios e dificuldades de aprendizagem: uma perspectiva de interface entre saúde e educação. In: SAMPAIO, S. FREITAS I. (Orgs.). *Transtornos de dificuldades de aprendizagem: entendendo melhor os alunos com necessidades educativas especiais*. Rio de Janeiro: Walk Editora, 2011.

SHALEV, R. Developmental dyscalculia. *Journal Child Neurol*, v.19, n.10, p. 765-771. oct., 2004. Disponível em: <<https://secure3.convio.net/pch/assets/pdfs/Dyscalculia-6.pdf>> Acesso em: 3 set. 2016.

SHALEV, R. S. Prevalence of developmental dyscalculia. Em D. B. Berch & M. M. Mazzocco (Eds.), *Why is math so hard for some children? The nature and origins of mathematical learning difficulties and disabilities* (pp. 49-60). Baltimore, MD: Paul H. Brookes. A prospective six-year follow-up. *Developmental Medicine & Child Neurology*, 47, 2007, 121-125.

SHALEV, R. S., MANOR, O.; GROSS-TSUR, V. Developmental dyscalculia: A prospective six-year follow-up. *Developmental Medicine & Child Neurology*, 47, 2005, 121-125.

STRICK, C.; SMITH, L. *Dificuldades de aprendizagem de A a Z: Um guia completo para pais e educadores*. Porto Alegre: ARTMED, 2001.

TEIXEIRA, G. *Manual dos transtornos escolares*. Rio de Janeiro: Editora Best Seller, 2013.

VIEIRA, E. Transtornos na aprendizagem de matemática: número e a discalculia. *Ciênc. Let.*, Porto Alegre, n.35, p.109-120, mar./jul. 2004.

VON ASTER, M. G.; SHALEV, R. S. Number development and developmental dyscalculia, *Developmental Medicine & Child Neurology*, 49, 2007, 868-873.

WAJNSZTEJN, A. C.; WAJNSZTEJN, R. **Dificuldades escolares: um desafio superável**. 2. ed. São Paulo: Ártemis, 2009.

WEINSTEIN, M. A. *Considerações Sobre a Discalculia: Estratégias para uma Aprendizagem com Sucesso*. 2011. n. 2, v. 1. Disponível em <<http://docplayer.com.br/3207641-Consideracoes-sobre-a-discalculia.html>> Acesso: 19 out. 2016.

WEINSTEIN, M. A. *Transtornos específicos de aprendizagem*. Disponível em <[www.sinpro-rio.org.br/download/diversos/monicaweinstein.pdf](http://www.sinpro-rio.org.br/download/diversos/monicaweinstein.pdf)> Acesso: 11 ago. 2016.

WERNECK, C. *Ninguém mais vai ser bonzinho na sociedade inclusiva*. Rio de Janeiro: WVA, 1997.

WORD HEALTH ORGANIZATION. *Classificação de transtornos Mentais e de Comportamento da CID – 10: Descrições Clínicas e diretrizes diagnósticas*. Porto Alegre: Artes Médicas, 1993.

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

ZANELLI, J. C. Pesquisa qualitativa em estudos da gestão de pessoas. *Estudos da Psicologia*, n. 7, 2002, p. 79-88.

ZORZI, J. L. O que devemos saber a respeito da linguagem escrita e seus distúrbios: indo além da clínica. In: ANDRADA, C. R. F.; MARCONDES, E. (Org.), *IFonoaudiologia em Pediatria*. São Paulo: Sarvier. 2003, p. 120-134.

ZORZI, J. L. *Os distúrbios de Aprendizagem e os distúrbios Específicos de Leitura e da Escrita*. CEFAC, 2004. Disponível em <<http://www.cefac.br/library/artigos/2405420cdd61d3c9ba0387897e1316ed.pdf>> Acesso: 01 abr. 2016.

## APÊNDICE

### 1 IDENTIFICAÇÃO DO PROFESSOR:

1.1 Nome:

1.2 Instituição de formação (pública ou privada)?

1.3 Você tem alguma especialização? Se sim, em que área?

1.4 Há quanto tempo exerce a docência?

1.5 Você leciona em instituição pública ou privada?

1.6 Em que nível leciona? Ensino fundamental? Ensino médio? Ensino superior?

### 2 PRÁTICA PROFISSIONAL EM SALA DE AULA

2.1 Quais as maiores dificuldades encontradas pelo professor em relação ao ensino e aprendizado da matemática?

2.2 Qual sua percepção sobre os fatores que levam o aluno ao insucesso em matemática?

2.3 Você poderia descrever o grupo de alunos com o qual trabalha?

2.4 Em que momentos você percebe que o aluno tem dificuldade na aprendizagem?

2.5 Como você contribui para a aprendizagem dos alunos com dificuldades em matemática? Que dinâmicas são utilizadas em sala de aula? Recebe alguma orientação que lhe auxilie no seu trabalho com esses alunos?

2.6 Você se considera apto a lidar com tais alunos e promover uma modificação no ensino aprendizagem?

2.7 Com esses alunos, você utiliza formas de avaliação diferenciada?

2.8 Você percebe que os fracassos de um aluno com dificuldade de aprendizagem e rendimento abaixo do esperado em matemática podem ser de caráter biológico?

2.9 Você tem alunos que não conseguem memorizar a tabuada, efetuar somas simples, inverte os números, possui dificuldade na compreensão da linguagem matemática e dos símbolos, em transportar números para local adequado na realização de cálculos, resolver problemas orais, na identificação de números, embaraço ao ler corretamente o valor de números com multidígitos, objeção em lateralidade e outros?

2.10 No caso de ter percebido em seus alunos indícios citados na questão anterior, quais foram suas ações?

2.11 Possui algum aluno com laudo de transtorno/distúrbio? Quais?

2.12 É imprescindível o diagnóstico para um aluno com problemas escolares relacionados às questões de aprendizagem? Esses alunos no final do ano são aprovados automaticamente?

2.13 Você sabe o que é um distúrbio, transtorno e dificuldade de aprendizagem?

2.14 Em sala de aula você utiliza de um processo de ensino aprendizagem diferenciado para esse tipo de aluno?

2.15 Em seu ponto de vista, quem é o profissional que deveria tratar a criança com algum tipo de transtorno/distúrbio?

2.16 Na sua formação acadêmica foi levantado o tema “Discalculia”? Você teve alguma capacitação que tratou sobre esse tema?

2.17 Já lecionou em algum momento para aluno com o distúrbio Discalculia do Desenvolvimento? Você sabe o que é Discalculia?

2.18 Já percebeu situações e indicativos que o fez suspeitar alunos com Discalculia? Quais foram suas ações?

2.19 Como é o processo ensino aprendizagem e avaliativo do aluno discalcúlico em sala de aula? Há avanços?

## **1 IDENTIFICAÇÃO DO PROFISSIONAL:**

1.1 Nome:

1.2 Profissão:

1.3 Especialização:

1.4 Tempo de atuação:

## **2 DISTÚRBO DE APRENDIZAGEM:**

2.1 Quais as anormalidades neurológicas, que podem implicar em dificuldades para aquisição das habilidades matemáticas?

2.2 Na maioria dos casos, quem encaminha esses alunos para uma intervenção clínica, solicitando assistência de um profissional especializado?

2.3 O que é Discalculia? Como se dá a investigação, ou seja, a identificação deste distúrbio de aprendizagem? Como é o processo? Há necessidade de uma equipe interdisciplinar? Há testes padronizados utilizados para o diagnóstico? O diagnóstico é dado por qual profissional?

2.4 Quais são as formas de tratamento da discalculia? Quais são as propostas pedagógicas de reabilitação? Quais os tipos de atividades que são realizadas para o desenvolvimento cognitivo? O aluno necessita de uma sala especial com o profissional?

2.5 Por quanto tempo a criança discalcúlica necessita de acompanhamento profissional? O processo é lento? Trabalhoso?

2.6 Quando não reconhecido a tempo a Discalculia, a reabilitação no indivíduo poderá ser impraticável? A quem interessa estes diagnósticos de discalculia? Será que isso ajuda o aluno?

2.7 Quais são as orientações, dicas e propostas para o professor de matemática trabalhar em sala de aula com o aluno discalcúlico?

2.8 Como se dá o perfil da criança após a intervenção?

2.9 Há cursos voltados para a formação continuada de docentes, que possibilitam a capacitação sobre o tema Discalculia?

2.10 Porque existem poucas pesquisas sobre discalculia na área da educação? Será que a educação acredita que a área biológica não influencia na sala de aula? Será que discalculia é apenas um rótulo?

2.11 No decorrer da pesquisa percebemos que há controvérsias, não há acordo quanto às características específicas da discalculia e aos instrumentos que possibilitam seu diagnóstico. Bem como a origem da discalculia, de estar associada ao desenvolvimento anormal do cérebro. O que você pode dizer a respeito?

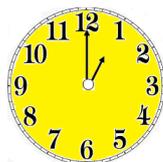
**Descrição:** Atividade 01 - Leitura de horas

**Nível:** Básico.

**Objetivo:** Diagnosticar a dificuldade de leitura de horas por meio de relógio de ponteiros.

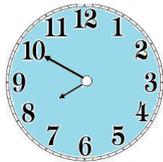
**Tempo de duração:**

b)



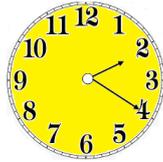
\_\_\_\_\_

b)



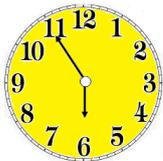
\_\_\_\_\_

c)



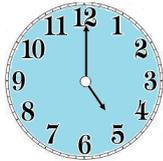
\_\_\_\_\_

d)



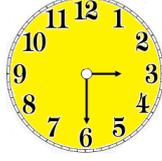
\_\_\_\_\_

e)



\_\_\_\_\_

f)



\_\_\_\_\_

Fonte: arquivo do autor

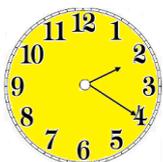
**Descrição:** Atividade 02 - Situação problema envolvendo leitura de horas.

**Nível:** Intermediário.

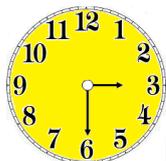
**Objetivo:** Identificar a leitura e a compreensão de horas por meio de relógio de ponteiros.

**Tempo de duração:**

1) Quantos minutos faltam para 3 horas no relógio abaixo?



2) Se o ponteiro do relógio abaixo deslocar-se mais 15 minutos, que horas serão?



Fonte: arquivo do autor

**Descrição:** Atividade 03: Leitura de horas.

**Nível:** Básico.

**Objetivo:** Identificar a leitura e compreensão de horas por meio de relógio digital.

**Tempo de duração:**

3) Que horas são? Escreva por extenso

22:10

4) Quantos minutos faltam para 10 horas no relógio abaixo?

09:35

**Descrição:** Atividade 04: Somando cédulas e moedas por cálculo mental.

**Nível:** Intermediário.

**Objetivo:** Indicar se o estudante possui compreensão, principalmente relacionadas a moedas.

**Tempo de duração:**

2) Somando as cédulas e moedas abaixo, quanto de dinheiro tem ao todo? **Faça os cálculos mentalmente.**





Fonte: disponível em: <<http://www.curtoecurioso.com/2015/10/as-5-moedas-mais-raras-e-caras-do-real.html>> Acesso: 11 ago. 2016

Fonte: disponível em: <<http://diariodonordeste.verdesmares.com.br/cadernos/negocios/bc-lanca-notas-de-r-10-e-r-20-1.547346>> Acesso: 11 ago. 2016

2) Somando as cédulas abaixo, quanto de dinheiro tem ao todo? **Faça os cálculos mentalmente.**



Fonte: disponível em: <<http://diariodonordeste.verdesmares.com.br/cadernos/negocios/bc-lanca-notas-de-r-10-e-r-20-1.547346>> Acesso: 11 ago. 2016

3) Francisco possui:



Miriam possui:



Fonte: disponível em: <<http://www.curtoecurioso.com/2015/10/as-5-moedas-mais-raras-e-caras-do-real.html>> Acesso: 11 ago. 2016

Quanto de dinheiro cada um possui? **Faça os cálculos mentalmente.**

4) Francisco gastou 6 reais e cinco centavos em uma loja. Esse valor é representado por:

- a) R\$ 6,50      b) R\$ 6,05      c) R\$ 6,005      d) R\$ 605,00

**Descrição:** Atividade 05: Leitura e escrita de números.

**Nível:** Básico.

**Objetivo:** Perceber se acaso o estudante é capaz de escrever por extenso os numerais, transformar em numerais o que está em extenso e identificar os números sem cometer inversões.

**Tempo de duração:**

3) Escreva por extenso os números a seguir:

f) 107 \_\_\_\_\_

g) 1007 \_\_\_\_\_

h) 1070 \_\_\_\_\_

i) 7117 \_\_\_\_\_

j) 7117 \_\_\_\_\_

4) Escreva em numerais:

f) Dois \_\_\_\_\_

g) Vinte e cinco \_\_\_\_\_

h) Duzentos e cinco \_\_\_\_\_

i) Dois mil quinhentos e sessenta e quatro \_\_\_\_\_

j) Dezesesseis mil e três \_\_\_\_\_

**Descrição:** Atividade 06: Sequência de números.

**Nível:** Básico.

**Objetivo:** Observar as dificuldades de sequenciar números.

**Tempo de duração:**

Continue a sequência numérica, escrevendo mais dez números

a) 88, 89, ...

b) 1323, 1324, ...

c) 101, 100, ...

d) 35, 37, ...

2) qual é o antecessor de 600?

**Descrição:** Atividade 07: Cálculo mental.

**Nível:** Básico.

**Objetivo:** Identificar se o aluno compreende as quatro operações, reconhece os sinais operacionais e se existe a possibilidade de ter memorizado a tabuada.

**Tempo de duração:**

Calcule mentalmente:

g)  $9 + 8 =$

h)  $16 + 7 =$

i)  $63 \div 7$

j)  $7 \times 6 =$

k)  $57 - 20 =$

l)  $27 \div 3 =$

**Descrição:** Atividade 08: Expressões numéricas.

**Nível:** Intermediário.

**Objetivo:** Detectar no investigado o reconhecimento e distinção dos sinais operatórios e a ordem de resolução.

**Tempo de duração:**

Determine o valor das expressões numéricas

c)  $8 \cdot 3 \div 2 + 7 - 3 =$

d)  $(+ 32) \div (+ 4) \times (+ 2)$

**Descrição:** Atividade 09: Medidas

**Nível:** Intermediário.

**Objetivo:** Analisar o reconhecimento de conceitos de medidas

**Tempo de duração:**

Assinale a alternativa que associe corretamente a segunda coluna com a primeira.

l) A velocidade de um automóvel em uma via local:

- m) A capacidade de uma caixa d'água de uma casa tem o valor aproximado de:
- n) A massa de um boi adulto é de aproximadamente:
- o) A distância entre duas cidades quaisquer é:
- p) Foi medida a área de um quarto encontrando:
- q) A colheita de uma produção de grãos foi de:
- r) Um comprimido de certo medicamento possui certa substância medindo:
- s) Em uma lata de suco de fruta a capacidade é de:
- t) Um atleta brasileiro recordista em salto com vara alcançou a marca de:
- u) Em cada pacote contém 250g de balas sortidas. Juntando os 4 pacotes o valor será de:
- v) Em certo mercado vende-se azeite contendo em cada vidro 500ml do líquido. Se comprarmos dois vidros, estaremos adquirindo:

- 6m
- 50 toneladas
- 1 litro
- 5m<sup>2</sup>
- 350ml
- 2000 litros
- 1000kg
- 125 km
- 1 kg
- 40 km/h
- 0,25mg

**Descrição:** Atividade 10: Operações Aritméticas

**Nível:** Intermediário.

**Objetivo:** Observar os procedimentos do cálculo, dos fatos numéricos e orientação espacial.

**Tempo de duração:**

4) Monte o algoritmo e calcule:

f)  $6+7=$

g)  $89 + 56=$

h)  $258 + 19=$

i)  $2306 + 1704 =$

j)  $95634 + 3452 =$

5) Monte o algoritmo e calcule:

f)  $18 - 7 =$

g)  $52 - 25 =$

h)  $624 - 329 =$

i)  $6000 - 286 =$

j)  $95634 - 3452 =$

6) Monte o algoritmo e calcule:

e)  $23 \times 234 =$

f)  $76 \times 47$

g)  $249 \div 3 =$

h)  $2240 \div 64 =$

**Descrição:** Atividade 11: Par ou ímpar?**Nível:** Básico.**Objetivo:** Identificar o conhecimento de números pares e ímpares**Tempo de duração:**

Identifique se o número é par ou ímpar

f) 34

g) 67

h) 423

i) 3570

j) 572

**Descrição:** Atividade 12: Quantidade - Compra – valor – troco.

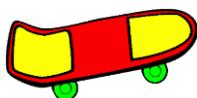
**Nível:** Avançado

**Objetivo:** Identificar o significado do dinheiro, suas cédulas e capacidade de efetuar troco.

**Tempo de duração:**

2) Observe os valores dos produtos abaixo:

**Figura 9: Skate**



**R\$236,00**

**Figura 10: Tênis**



**R\$ 120,00**

**Figura 11: Relógio**



**R\$22,00**

**Figura 12: Celular**



**R\$ 550,00**

Fonte: disponível

em

<<http://colorir.estaticos.net/desenhos/color/201026/30f40a136147c550be9a44a1c2e476cd.png>>

Acesso: 11 ago. 2016.

Fonte: disponível em <[http://orig14.deviantart.net/367a/f/2009/121/5/c/all\\_star\\_vector\\_by\\_korstje.png](http://orig14.deviantart.net/367a/f/2009/121/5/c/all_star_vector_by_korstje.png)>

Acesso: 11 ago. 2016.

Fonte: disponível em <<http://cdn.xl.thumbs.canstockphoto.com.br/canstock17842188.jpg>> Acesso: 11 ago. 2016.

Fonte: disponível em <<http://nilson.loja2.com.br/img/da6e76fca768ccae80a6d80d46fc75b5.jpg>>

Acesso: 11 ago. 2016.

1) De acordo com o enunciado acima, faça o que se pede:

a) Miriam comprou na loja um relógio e pagou com  Quanto foi o seu troco?

b) Mais tarde voltou à loja e comprou um par de tênis pagando com



. Qual foi o seu troco?

c) Francisco comprou um skate e um celular pagando com



Quanto

ele recebeu de troco?

2) Em um supermercado um cliente comprou cinco laranjas, cada uma custou R\$ 0,50. Ao passar no caixa ele pagou com uma nota de R\$ 5,00. Qual foi o valor que ele recebeu de troco?

**Descrição:** Atividade 13: Problemas aritméticos.

**Nível:** Avançado.

**Objetivo:** Identificar habilidades para o raciocínio matemático.

**Tempo de duração:**

1) Se um automóvel gasta 5 minutos para percorrer 10 quilômetros, quanto tempo demora para percorrer 14 quilômetros?

2) Tenho 125 balas, dei 55 para meu vizinho e 40 para meu irmão. O restante distribui para dois amigos. Com quantas balas ficaram cada um dos amigos?

3) Disponho de 600 canetas para colocar em 5 caixas. Qual será a quantidade de canetas que devo colocar em cada caixa?

**Descrição:** Atividade 14: Frações

**Nível:** Intermediário

**Objetivo:** Identificar a habilidades em operar soma e subtração de frações.

**Tempo de duração:**

a)  $\frac{3}{8} + \frac{5}{8}$

b)  $\frac{5}{3} + \frac{3}{2}$

c)  $\frac{4}{3} - \frac{5}{3}$

d)  $\frac{3}{2} - \frac{2}{4}$

## ANEXOS



UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA  
COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA – CEP HU/UFJF  
JUIZ DE FORA – MG – BRASIL

### NOME DO SERVIÇO DO PESQUISADOR

Pesquisador Responsável:

Endereço:

CEP: ..... – Juiz de Fora – MG

Fone: (32) .....

E-mail: .....

### **TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO**

O Sr. (a) está sendo convidado (a) como voluntário (a) a participar da pesquisa “DISCALCULIA NA SALA DE AULA DE MATEMÁTICA: UM ESTUDO DE CASO COM DOIS ESTUDANTES.”. Neste estudo pretendemos INVESTIGAR A DISCALCULIA E AS DIFICULDADES DE APRENDIZAGEM DE DOIS ESTUDANTES.

Para este estudo adotaremos os seguintes procedimentos ESTUDO DE CASO

Para participar deste estudo você não terá nenhum custo, nem receberá qualquer vantagem financeira. Você será esclarecido (a) sobre o estudo em qualquer aspecto que desejar e estará livre para participar ou recusar-se a participar. Poderá retirar seu consentimento ou interromper a participação a qualquer momento. A sua participação é voluntária e a recusa em participar não acarretará qualquer penalidade ou modificação na forma em que é atendido pelo pesquisador

O pesquisador irá tratar a sua identidade com padrões profissionais de sigilo.

Os resultados da pesquisa estarão à sua disposição quando finalizada. Seu nome ou o material que indique sua participação não será liberado sem a sua permissão.

O (A) Sr (a) não será identificado em nenhuma publicação que possa resultar deste estudo.

Este termo de consentimento encontra-se impresso em duas vias, sendo que uma cópia será arquivada pelo pesquisador responsável, e a outra será fornecida a você.

Caso haja danos decorrentes dos riscos previstos, o pesquisador assumirá a responsabilidade pelos mesmos.

Eu, \_\_\_\_\_, portador do documento de Identidade \_\_\_\_\_ fui informado (a) dos objetivos do estudo “DISCALCULIA NA SALA DE AULA DE MATEMÁTICA: UM ESTUDO DE CASO COM DOIS ESTUDANTES.”, de maneira clara e detalhada e esclareci minhas dúvidas. Sei que a qualquer momento poderei solicitar novas informações e modificar minha decisão de participar se assim o desejar.

Declaro que concordo em participar desse estudo. Recebi uma cópia deste termo de consentimento livre e esclarecido e me foi dada à oportunidade de ler e esclarecer as minhas dúvidas.

Juiz de Fora, \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2016 .

Nome Assinatura participante Data

Nome Assinatura pesquisador Data

Nome Assinatura testemunha Data

Em caso de dúvidas com respeito aos aspectos éticos deste estudo, você poderá consultar o

CEP HU – Comitê de Ética em Pesquisa HU/UFJF

Hospital universitário Unidade Santa Catarina

Prédio da Administração Sala 27

CEP 36036-110

E-mail: cep.hu@ufjf.edu.br



UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA  
COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA – CEP HU/UFJF  
JUIZ DE FORA – MG – BRASIL

#### NOME DO SERVIÇO DO PESQUISADOR

Pesquisador Responsável: José Marcelo Guimarães Villar

Endereço:

CEP: – Juiz de Fora – MG

Fone:

E-mail: jmarcelovillar@hotmail.com

### **TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO**

O menor \_\_\_\_\_, sob sua responsabilidade, está sendo convidado (a) como voluntário (a) a participar da pesquisa **Discalculia na sala de aula de matemática: um estudo de caso com dois estudantes**. Nesta pesquisa, pretendemos **investigar a Discalculia e as dificuldades de aprendizagem (matemática ou não) de dois estudantes**.

Para esta pesquisa adotaremos o(s) seguinte(s) procedimento(s): **O Estudo de Caso**.

Para participar desta pesquisa, o menor sob sua responsabilidade não terá nenhum custo, nem receberá qualquer vantagem financeira. Apesar disso, caso sejam identificados e comprovados danos provenientes desta pesquisa, ele tem assegurado o direito à indenização. Ele será esclarecido (a) em qualquer aspecto que desejar e estará livre para participar ou recusar-se a participar. O (A) Sr. (a), como responsável pelo menor, poderá retirar seu consentimento ou interromper a participação dele a qualquer momento. A participação dele é voluntária e a recusa em participar não acarretará qualquer penalidade ou modificação na forma em que é atendido (a) pelo pesquisador que irá tratar a identidade do menor com padrões profissionais de sigilo. O menor não será identificado em nenhuma publicação. Os riscos envolvidos na pesquisa consistem em **riscos mínimos**. A pesquisa contribuirá **indiretamente, na medida em que o que aprendermos servirá para o desenvolvimento do ensino da Matemática, o que poderá beneficiar alunos (as) presentes e futuros**.

Os resultados estarão à sua disposição quando finalizada. O nome ou o material que indique a participação do menor não será liberado sem a sua permissão. Os dados e instrumentos utilizados na pesquisa ficarão arquivados com o pesquisador responsável, por um período de 5(cinco) anos, e após esse tempo serão destruídos. Este termo de consentimento encontra-se impresso em duas vias originais, sendo

que uma será arquivada pelo pesquisador responsável, e a outra será fornecida ao Sr. (a).

Eu \_\_\_\_\_, portador (a) do documento de Identidade \_\_\_\_\_, responsável pelo menor \_\_\_\_\_, fui informado (a) dos objetivos do presente estudo de maneira clara e detalhada e esclareci minhas dúvidas.

Sei que a qualquer momento poderei solicitar novas informações e modificar a decisão do menor sob minha responsabilidade de participar, se assim o desejar. Recebi uma via original deste termo de consentimento livre e esclarecido e me foi dada a oportunidade de ler e esclarecer as minhas dúvidas.

Juiz de Fora, \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2016.

\_\_\_\_\_  
Assinatura do (a) Responsável

\_\_\_\_\_  
Assinatura do (a) Pesquisador (a)

Em caso de dúvidas com respeito aos aspectos éticos deste estudo, você poderá consultar o

CEP HU – Comitê de Ética em Pesquisa HU/UFJF

Hospital universitário Unidade Santa Catarina

Prédio da Administração Sala 27

CEP 36036-110

E-mail: cep.hu@ufjf.edu.br