



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
CAMPUS UNIVERSITÁRIO DE ABAETETUBA
FACULDADE DE CIÊNCIAS EXATAS E TECNOLOGIA
CURSO DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA

MISAEI PANTOJA CUIMAR

**DISCALCULIA:
UMA ANÁLISE BIBLIOGRÁFICA**

ABAETETUBA – PARÁ

2019



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
CAMPUS UNIVERSITÁRIO DE ABAETETUBA
SECRETARIA GERAL DE GRADUAÇÃO

ATA DA DEFESA DE TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

Aos 09 dias do mês de Setembro do ano de dois mil e dezenove, na SALA 05-FACET, no Campus Universitário de Abaetetuba, reuniram-se os Membros da Banca Examinadora, abaixo-assinados, sob a presidência do(a) Professor(a) Raimundo dos Passos Cordeiro de Araújo com a finalidade de examinar em forma final o Trabalho de Conclusão de Curso do(a) aluno(a) MISAEEL PANTOJA CUIMAR da Turma/cursos de MATEMÁTICA-2015 do supramencionado Campus, sob o título DISCALCULIA: UMA ANÁLISE BIBLIOGRÁFICA. A sessão teve início às 16:00 horas e 50 minutos e foi encerrada às 17:00 e 30 minutos. Após a exposição do aluno, houve arguição dos Membros da Banca Examinadora seguido de resposta do(a) aluno(a). Em seguida, a Banca reuniu-se para deliberar sobre o CONCEITO atribuído ao TCC. Por consenso, a Banca Examinadora decidiu:

() Não aprovar

Aprovar com o conceito BOM.

Aprovar com o conceito.....BOM..... e recomendações para a revisão dos seguintes pontos: CONFORME DECISÃO DA BANCA REVISÃO E ACRÉSCIMO DAS CONTRIBUIÇÕES

Obs.: Caso o trabalho seja aprovado com recomendações de revisão, o (a) aluno (a) dispõe de ___ dias para dar forma final ao trabalho e entregar em CD no formato digital em PDF na secretaria Geral de Graduação, após anuência da banca examinadora.

Abaetetuba (PA), 09 de setembro de 2019.

Raimundo dos Passos Cordeiro de Araújo
Presidente/Orientador(a)

Jose Inacio da S. Costa
Membro/Examinador(a)

Genivaldo dos Passos Cordeiro
Membro/Examinador(a)

MISAEAL PANTOJA CUIMAR

**DISCALCULIA:
UMA ANÁLISE BIBLIOGRÁFICA**

Este trabalho de Conclusão de Curso foi julgado e aprovado pelo corpo docente da Faculdade de Ciências Exatas e Tecnologia – FACET, para obtenção do grau de Licenciado em Matemática, sob a orientação do Prof. Me. Raimundo das Graças Carvalho de Almeida.

Aprovado em _____ de _____ de 2019.

Conceito: _____

Prof. Me. Raimundo das Graças Carvalho de Almeida
UFPA/ABAETETUBA
(Presidente / Orientador)

Prof. Me. Genivaldo dos Passos Corrêa
UFPA/ABAETETUBA
(Membro)

Prof. Dr. José Francisco da Silva Costa
UFPA/ABAETETUBA
(Membro)

MISAEEL PANTOJA CUIMAR

**DISCALCULIA:
UMA ANÁLISE BIBLIOGRÁFICA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como requisito para obtenção de grau em Licenciatura Plena em Matemática. Orientado pelo prof. Me. Raimundo das Graças Carvalho de Almeida.

ABAETETUBA-PARÁ

2019

DEDICATÓRIA

Aos alunos que sofreram alguma discriminação, por não serem entendidos devido às suas dificuldades de aprendizagem e, aos meus familiares, especialmente, meus irmãos, Natanael P. Cuimar, Osmael P. Cuimar e aos meus pais Otacilio R. Cuimar e Deusarina P. Cuimar, por nos ensinarem o valor da educação e do aprendizado!

AGRADECIMENTOS

As dificuldades na trajetória de uma graduação, não são compreendidas facilmente por qualquer pessoa, mas sim por aquelas que percorreram esse caminho e chegaram ao seu destino, e estas pessoas especiais surgem no nosso caminho, que nos dão forças e apoio e por estes motivos ficam marcadas em nossas vidas, pois tal ajuda e apoio são imprescindíveis, visto que ao longo da caminhada surgem muitos entraves que podem nos desviar do caminho correto. Eu pude contar com algumas pessoas que me incentivaram e me orientaram para que eu sempre caminhasse em direção aos objetivos.

Ao Otacilio Rodrigues Cuimar e a Deusarina Pantoja Cuimar que sempre batalharam em prol do crescimento de seus filhos, obrigado pai e mãe!

Agradeço imensamente ao casal e amigos John Sousa e Rose Brito e ao segundo casal Glaciane Sousa e ao José Maria, obrigado por me receberem em suas casas sempre que eu precisasse, juntamente com seus familiares, muito obrigado por fazerem desses quatro anos mais leves e divertidos!

Imensamente grato à meus colegas que me ajudaram diretamente ou indiretamente, especialmente: Jefferson Nahum Oliveira e principalmente a Deus, que durante o percurso deste caminho, me deram força e inspiração para continuar sempre confiante da tão sonhada conquista.

Meu muito obrigado especial para o meu orientador: Raimundo das G. C de Almeida, por dividir comigo seu conhecimento e experiência profissional, que sem dúvida foi um orgulho ser orientado por ele!

Aos professores do curso de Licenciatura em Matemática, que sem dúvida fizeram parte desta conquista: Genivaldo dos Passos Corrêa, Osvaldo Barros, Manoel Lima e ao Manoel Costa! Com todo meu carinho e respeito, obrigado à todos vocês!

SUMÁRIO

CAPÍTULO I

1 INTRODUÇÃO.....	10
-------------------	----

1.1 HISTÓRICO DA DISCALCULIA.....	11
-----------------------------------	----

CAPÍTULO II

2 Discalculia e a Neuropsicologia.....	14
--	----

2.1 Discalculia e a Genética.....	16
-----------------------------------	----

2.2 Discalculia e Psicologia.....	17
-----------------------------------	----

CAPÍTULO III

3 Discalculia e a Linguística.....	19
------------------------------------	----

3.1 Discalculia e a Pedagogia	20
-------------------------------------	----

CAPÍTULO IV

4 DISCALCULIA E A TECNOLOGIA DE INFORMAÇÃO.....	22
---	----

4.1 UMA ANÁLISE DO DESENVOLVIMENTO DO CÉREBRO HUMANO.....	24
---	----

CAPÍTULO V

5 SINAIS E SINTOMAS DA DISCALCULIA.....	28
---	----

5.1 Discalculia na Pré-Escola.....	28
------------------------------------	----

5.2 Discalculia no Ensino Fundamental.....	28
--	----

5.3 Discalculia no Ensino Médio.....	28
--------------------------------------	----

5.4 Discalculia na Universidade e na Vida Adulta.....	29
---	----

CAPÍTULO VI

6 PROFISSIONAIS ESPECIALIZADOS.....	29
-------------------------------------	----

6.1 ESTRATÉGIAS DE INTERVENÇÃO NA DISCALCULIA.....	30
--	----

CAPÍTULO VII

7 JOGOS MATEMÁTICOS COMO FORMA DE INTERVENÇÃO	
---	--

PEDAGÓGICA.....	30
-----------------	----

7.1 Jogo matemático dedo no gatilho.....	31
7.2 Material dourado como ferramenta pedagógica e suas diversas possibilidades.....	32
7.3 Ditado dourado	34
7.4 Jogo Monta Lógico como noção espacial.....	34
7.5 Jogo da Cobra e o cálculo mental.....	34
7.6 Jogo das Sete Cobras e seus padrões.....	35
7.7 Jogo da memória como despertar de raciocínio.....	36

CAPÍTULO VIII

8 O *GEOMETRIA*, MAIS QUE UMA FERRAMENTA TECNOLÓGICA

MATEMÁTICA.....	37
9 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	39
10 REFERÊNCIAS.....	41

DISCALCULIA: UMA ANÁLISE BIBLIOGRÁFICA

Misael Pantoja Cuimar

RESUMO

Este trabalho procura despertar o interesse de conhecer-se a discalculia e nele enfatiza-se suas principais referências bibliográficas, e tenta-se tornar o mesmo conhecido por parte dos profissionais da educação e principalmente pelos professores de Matemática e da Pedagogia. Tendo em vista que as várias dificuldades dos alunos apresentam-se de formas diversas quanto à aprendizagem em relação as suas habilidades matemáticas de desenvolver possíveis cálculos, onde a discalculia tem uma grande parcela que dificulta em tais habilidades, portanto, houve a necessidade de realizar tal pesquisa, pois, a discalculia afeta a cognição das crianças, impedindo que tenham êxito escolar. E justamente, foi este fato que deu-se a devida atenção para este tema de tão importância relevância para uma futura mudança no ensino-aprendizagem da matemática. Diante do exposto, procura-se compreender melhor o assunto, apresentando uma união de intervenções pedagógicas e psicopedagógicas juntamente com o auxílio de ferramentas tecnológicas, possibilitando a percepção do surgimento da discalculia e seus sintomas para uma melhor compreensão deste transtorno de aprendizagem, visto que atinge de forma negativa a vida escolar do aluno, fato este que chama a atenção de muitos profissionais da educação mundial.

Palavras-chave: Discalculia, transtorno, dificuldade de aprendizagem, aprendizagem matemática, intervenção pedagógica.

ABSTRACT

This work seeks to arouse the interest of knowing the dyscalculia and emphasizes in it its main bibliographical references, and tries to become the same known by the professionals of education and especially by teachers of Mathematics and Pedagogy. Considering that the students' various difficulties present themselves in different ways regarding learning in relation to their mathematical skills to develop possible calculations, where dyscalculia has a large portion that hinders such skills, therefore, there was a need to perform such Therefore, dyscalculia affects children's cognition, preventing them from succeeding at school. It is precisely this fact that has given due attention to this topic of such importance as it is relevant for a future change in the teaching and learning of mathematics. Given the above, we seek to better understand the subject, presenting a union of pedagogical and psychopedagogical interventions together with the aid of technological tools, enabling the perception of the emergence of dyscalculia and its symptoms for a better understanding of this learning disorder, as it affects negatively the student's school life, a fact that draws the attention of many professionals in the world education.

Key-Words: Dyscalculia, Disorder, Learning Disability, Learning Mathematics, Pedagogical Intervention.

DISCALCULIA: UMA ANÁLISE BIBLIOGRÁFICA

Misael Pantoja Cuimar – 201501340027

CAPÍTULO I

Trata-se de uma abordagem do conceito de discalculia e do seu principal pesquisador, Dr. Ladislav Kosc e suas contribuições, apresentando os seis (06) tipos de discalculia descritos por ele. E, procura-se realizar uma abordagem histórica da mesma, procurando mostrar a sua evolução no decorrer dos últimos anos, apresentando as primeiras pesquisas, caminhando até as mais atuais que foram realizadas por pesquisadores de diversos campos do conhecimento.

1 Introdução

O presente trabalho discute a importância de conhecer a discalculia, ou seja, o transtorno de aprendizagem matemática ou a dificuldade de aprendizagem matemática. Também foram elencados os principais estudiosos da discalculia, como Kosc (1974), que realizou um estudo pioneiro sobre esse transtorno relacionado às habilidades matemáticas.

A discalculia ou a discalculia de desenvolvimento é uma desordem estrutural nas habilidades matemáticas, tendo sua origem em desordens genéticas ou congênitas naquelas partes do cérebro que são um substrato anatômico-fisiológico de maturação das habilidades matemáticas (BERNARDI; STOBAUS, 2011, p. 48).

É importante ressaltar que não existe uma causa única e simples que possa justificar o aparecimento da discalculia, até mesmo porque os estudos efetuados nesta área são recentes e as conclusões não podem, ainda, ser generalizadas. No entanto, têm sido feitas investigações em vários domínios, como a neurologia, a Linguística, a psicologia, a genética e a pedagogia (Silva, 2008b). Todos esses estudos podem ajudar a explicar as suas causas.

Pesquisas mais recentes realizadas no Canadá mostram que são três áreas do cérebro humano que estão ligadas a análise e processamento matemático, o Lobo Parietal, o Lobo Occipital e Lobo Temporal. Para que haja um bom entendimento matemático, segundo o professor Daniel Ansari, Ph.D da Universidade do Canadá (Western University), é primordial que estas três áreas do cérebro se comuniquem instantaneamente e com intensidade entre os neurônios. Pois, uma criança que apresenta a discalculia, não possui uma interação com

intensidade entre tais áreas cerebrais, visto uma vez que este fato irá dificultar sua aprendizagem com tudo aquilo que se refira á números. Com isso, apresentamos um fluxograma de algumas imagens que mostram como os neurônios se manifestam em uma pessoa que não possui discalculia e outras que evidenciam a mesma.

Diante disso, busca-se métodos e ferramentas pedagógicas para minimizar a discalculia em pessoas que a possuem, como o uso da ludicidade com jogos matemáticos e apresenta-se ferramentas tecnológicas que podem ser usadas.

Ressaltando a importância das tecnologias de informação (TIC's) que passaram a ser adotadas e que se mostraram ser uma opção vantajosa. VIEIRA; HALU (2007), afirma que, trata-se de um desafio da educação, incorporar novas tecnologias de informação e comunicação, com a finalidade de incluir seus alunos no mundo contemporâneo, uma vez que o uso destas ferramentas desperta o interesse, a criatividade, a curiosidade.

1.1 Histórico da Discalculia

Discalculia (do grego *dýs* = mal e *calculare* = calcular), também conhecida como Cegueira Numérica), é uma desordem neurológica específica que afeta a habilidade de uma pessoa de compreender e manipular números (COSENZA; GUERRA, 2011).

A discalculia, assim como diversos outros temas, também teve os seus primeiros estudiosos, e com este tema não foi diferente. Mediante estes fatos, foi realizada uma breve abordagem dos importantes pesquisadores do tema, como o seu pioneiro e estudioso Dr. Ladislav Kosc e os demais estudiosos que deram continuidade ao estudo do tema, como Bernardi, Almeida, Silva, Vieira, Campos entre outros que tiveram grandes contribuições no estudo da discalculia.

Mas, antes mesmo desta dificuldade de aprendizagem receber o nome de “Discalculia”, ela foi inicialmente estudada por Gestsmann em 1924, por este motivo teve sua primeira nomenclatura como sendo a Síndrome de Gestsmann. E, somente em 1974, ou seja, 50 anos depois, o estudioso Dr. Ladislav Kosc, descreveu este distúrbio que causa dificuldade na aprendizagem da matemática, decorrente de uma falha na rede transmissora de impulsos nervosos, que conduzem as informações químicas através dos neurônios, essa falha ocorre na parte superior do cérebro que é a área responsável pelo reconhecimento de símbolos.

Segundo Kosc, este distúrbio passou oficialmente a se chamar discalculia e foi descrito em seis tipos:

- Discalculia léxica: dificuldade na leitura de símbolos matemáticos;

- Discalculia verbal: dificuldades em nomear quantidades matemáticas, números, termos e símbolos;
- Discalculia gráfica: dificuldade na escrita de símbolos matemáticos;
- Discalculia operacional: dificuldade na execução de operações e cálculos numéricos;
- Discalculia practognóstica: dificuldade na enumeração, manipulação e comparação de objetos reais ou em imagens;
- Discalculia ideognóstica: dificuldades nas operações mentais e no entendimento de conceitos matemáticos.

Faz-se necessário ressaltar que, a discalculia pode manifestar-se em alunos que são vistos como inteligentes e dotados de capacidades em diversas áreas do conhecimento, com isso o educando discalcúlico poderá desenvolver todas as habilidades cognitivas necessárias nas demais disciplinas escolares, mas pode apresentar certa deficiência durante a realização de uma ou mais operações matemáticas.

Estas foram às principais contribuições do Dr. Kosci, lembrando que essas classificações foram utilizadas como referencial por outros estudiosos, utilizando como uma bússola para outras pesquisas por estudiosos mais recentes, como Jussara Bernardi e Claus Dieter Stobaus (2011), que segundo eles, a discalculia é um problema maturacional de certas estruturas cerebrais que podem originar em transtorno na aprendizagem específica da matemática. E, para atender essa necessidade dos indivíduos com dificuldades educativas específicas, temos que criar condições necessárias para que as escolas disponibilizem ambientes educativos propícios ao processo de ensino e de aprendizagem desses educandos, possibilitando o sucesso educativo, desta forma, estaremos dando oportunidade à inclusão desses indivíduos na sociedade do século XXI.

Ainda segundo os autores, essa deficiência poderá configurar-se por uma imaturidade maior ou menor das funções neurológicas, caracterizando-se como um processo evolutivo e não lesional. No entanto, se a discalculia não for detectada pelo educador poderá ocasionar muitos danos na aprendizagem. Como consequência disso, a percepção de sua limitação por outros alunos, poderá implicar em uma incapacidade evolutiva e da perda da sua motivação para aprender.

Outro importante pesquisador da discalculia, Fonseca (1995), que, em seus estudos, ele aponta algumas dificuldades de aprendizagem que estão comumente associadas à discalculia e que necessitam ser identificadas pelos educadores das séries iniciais. São

dificuldades que a criança enfrenta ao relacionar termo a termo; associar símbolos aditivos e visuais aos números; contar; aprender sistemas cardinais e ordinais; visualizar grupos de objetos; compreender o princípio da conservação; realizar operações aritméticas; perceber a significação dos sinais de adição (+) e subtração (-), de multiplicação (x) e divisão (/) e de igualdade (=).

Ainda segundo o autor, ele afirma que, para o professor perceber a discalculia em seu aluno, é fundamental observar a trajetória da aprendizagem dele, por quais escolas ele passou e se existem observações quanto a dificuldade de aprendizagem e prestar bastante atenção se o aluno apresenta possíveis sintomas como:

- ✓ Dificuldade frequente com os números, confundindo as operações de adição, subtração, multiplicação e divisão;
- ✓ Problemas para diferenciar entre esquerdo e direito;
- ✓ Falta de senso de direção (para o norte, sul, leste e oeste), dificuldade com uma bússola;
- ✓ Inabilidade de dizer qual de dois números é o maior;
- ✓ Dificuldades para ler relógios analógicos;
- ✓ Inabilidade para compreender o planejamento financeiro ou incluir no orçamento o custo de um produto;
- ✓ Dificuldade mental de estimar a medida ou a distância de um objeto;
- ✓ Inabilidade de apreender e recordar conceitos matemáticos, regras, fórmulas e sequências matemáticas; e.
- ✓ Dificuldade de manter a contagem durante jogos.

Diante do exposto, pode-se afirmar que, por se tratar de um distúrbio ou déficit neurológico, a discalculia não tem cura. O tratamento e o acompanhamento devem ser feitos por psicopedagogos especializados, além de neurologistas. Cada profissional atuará em uma área específica, o psicopedagogo fará um acompanhamento em relação à autoestima e a valorização das atividades realizadas. Também descobrirá o processo de aprendizagem da criança através de instrumentos, como jogos, habilidades psicomotoras, espaciais e contagem. O neurologista confirmará, por meio de exames, qual a dificuldade específica do paciente, e o encaminhará para o tratamento ideal. É importante detectar as áreas do cérebro afetadas para saber se realmente o educando apresenta a discalculia.

CAPÍTULO II

Neste capítulo, serão elencadas as três áreas que tratam da questão central, a cerebral, pois a neuropsicologia, a genética e a psicologia, tentam mostrar que a discalculia não surge por questões sociais, mas sim por questões genéticas e que são transmitidas por seus antecedentes.

2 Discalculia e a Neuropsicologia

Estudos na área da neuropsicologia demonstram que essas dificuldades relacionadas anteriormente evidenciam que as funções neuropsicológicas indispensáveis nos processos de realização de cálculos não estão suficientemente desenvolvidas. Pois, Christensen (1987) utiliza-se de provas exploratórias, aplicadas por Luria em diagnósticos neuropsicológicos, sobre a compreensão da estrutura do número e das operações aritméticas, estabelecendo uma relação entre às condutas comportamentais de alunos discalcúlicos com a localização cerebral dos transtornos neuropsicológicos. Essas provas diagnósticas investigam a compreensão, a estrutura e o reconhecimento de números, as diferenças numéricas, cálculos mentais simples, operações aritméticas complexas, sinais aritméticos, expressões numéricas simples, séries de operações aritméticas consecutivas e orais, entre outras.

Por outro lado, a discalculia não é causada por lesões na região cerebral e está associada, principalmente, a estudantes que apresentam dificuldades durante a aprendizagem das habilidades matemáticas. O termo foi referido por Garcia (1998) como discalculia ou discalculia de desenvolvimento, caracterizando-a como uma desordem estrutural da maturação das capacidades matemáticas, sem manifestar, no entanto, uma desordem nas demais funções mentais generalizadas.

Na visão de Vieira (2004, p.111), “discalculia significa, etimologicamente, alteração da capacidade de cálculo e, em um sentido mais amplo, as alterações observáveis no manejo dos números: cálculo mental, leitura dos números e escrita dos números”.

Torna-se importantíssimo voltar-se a atenção para alguns erros que os alunos cometem durante a construção do número e das operações matemáticas, para identificar um educando com discalculia. Assim, o educador precisa acompanhar ativamente a trajetória da aprendizagem do aluno, principalmente quando este apresentar símbolos matemáticos mal formados, demonstrar incapacidade de operar com quantidades numéricas, não reconhecer os sinais das operações, evidenciar memória insuficiente, apresentar dificuldades na leitura de números e não conseguir localizar espacialmente a multiplicação e a divisão.

Para entender melhor o aspecto da maturação fisiológica para a aprendizagem, especificamente a aprendizagem da matemática e a compreensão da discalculia, torna-se importantíssimo abordar alguns estudos neuroanatômicos, fisiológicos e neuropsicológicos sobre a organização cerebral do ser humano.

A partir da década de 60 surgiu uma série de pesquisas que ocasionaram uma explosão de estudos sobre a especialização hemisférica. Essas descobertas em relação ao sistema cerebral mostraram que não há uma dominância hemisférica, ou seja, constatou-se que não existe um hemisfério dominante e outro dominado, mas que os dois hemisférios cerebrais são especializados. O hemisfério esquerdo está mais envolvido com um grupo de funções e o direito, com outro. No entanto, os dois hemisférios cerebrais funcionam associados na realização da maioria das funções cerebrais.

A visualização que se pode ter do cérebro, segundo Luria (1981), é apresentada pelos seus estudos em neuropsicologia, mostrando que o cérebro humano é composto por três unidades funcionais básicas:

- ✓ I unidade funcional – compreende da medula até as regiões localizadas centralmente no encéfalo, estando estas envolvidas na regulação e manutenção de funções motoras, da atenção, da vigília e do sono;
- ✓ II unidade funcional – envolve os lobos occipital, temporal e parietal, os quais estão envolvidos na análise, codificação e armazenamento das informações recebidas do mundo exterior;
- ✓ III unidade funcional – associa-se ao lobo frontal, tendo por função fundamental a opção por comportamentos considerados adequados para o aspecto físico, afetivo e social da pessoa.

Apesar dessas especializações hemisféricas, o resultado final de qualquer função cognitiva parece necessitar do trabalho conjunto dos dois hemisférios. De certo modo, uma alteração da capacidade de cálculo e do manejo dos números – cálculo mental, leitura dos números e escrita dos números – caracterizando uma discalculia, é manifestada em diferentes regiões do cérebro pelas especialidades diferenciadas que cada hemisfério desempenha.

A ocorrência de alguns distúrbios de caráter maturacional em determinadas estruturas do cérebro durante o desenvolvimento infantil poderá ser percebida somente quando a criança entrar na escola e manifestar certa carência de suas condições internas para a aprendizagem.

E, assim como Kosc, Vieira (2004, p.116) também fez uma classificação da discalculia, pois, o mesmo formulou uma relação dos principais transtornos de aprendizagem

que atingem exclusivamente a matemática, os quais podem auxiliar o professor na identificação de um aluno com discalculia. Abaixo segue uma enumeração de tais dificuldades de aprendizagem:

- 1 Dificuldades na identificação de números: o aluno pode trocar os algarismos 6 e 9, 2 e 5, dizer dois quando o algarismo é quatro;
- 2 Incapacidade para estabelecer uma correspondência recíproca: dizer o número a uma velocidade e expressar, oralmente, em outra;
- 3 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;
- 4 Dificuldade na compreensão dos conjuntos: compreender de maneira errada o significado de um grupo de coleção de objetos;
- 5 Dificuldades na conservação: não conseguir identificar que os valores 6 e $4+2$ ou $5+1$ se correspondem, para eles somente significam mais objetos;
- 6 Dificuldades no cálculo: o déficit de memória dificulta essa aprendizagem. Confusão na direcionalidade ou apresentação das operações a realizar;
- 7 Dificuldade na compreensão do conceito de medida: não conseguir fazer estimações acertadas sobre algo quando necessitar dispor das medidas em unidades precisas;
- 8 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;
- 9 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.

2.1 Discalculia e a Genética

Embora ainda haja muitas pesquisas para que se encontre o que leva uma pessoa a apresentar as características, é provável que alguns fatores possam ser considerados: Desenvolvimento do cérebro; Lesão cerebral; Genética; Ambiente. No entanto, nosso foco neste tópico é a genética.

Segundo o professor Daniel Ansari, Ph.D da Universidade do Canadá (*Western University*), algumas pesquisas mostram que parte da diferença nas aprendizagens de matemática das crianças pode ser explicada pelos genes. Em outras palavras, a herança genética pode ter um impacto sobre se uma criança tem discalculia. Discalculia tende a ocorrer em famílias, o que também sugere que os genes desempenham um papel importante.

E, estudos de imagem cerebral mostraram algumas diferenças na função e estrutura cerebral de indivíduos com discalculia. As diferenças estão na área de superfície, espessura e volume de certas partes do cérebro. Há também diferenças na ativação de áreas do cérebro associadas ao processamento numérico e matemático. Essas áreas estão ligadas a habilidades-chave de aprendizagem, como memória e planejamento. A discalculia foi associada à síndrome do alcoolismo fetal. A prematuridade e o baixo peso ao nascer também podem desempenhar um papel na discalculia. Estudos mostram que lesões em certas partes do cérebro podem resultar no que os pesquisadores chamam de discalculia adquirida.

Segundo o Dr. Daniel Ansari, não está claro o quanto essas diferenças cerebrais são moldadas pela genética e quanto pela experiência. Mas os pesquisadores estão tentando aprender se as intervenções podem “reprogramar” o cérebro para facilitar a matemática. Este conceito é conhecido como neuroplasticidade.

A discalculia é uma má formação neurológica que provoca transtornos na aprendizagem de tudo o que se relaciona a números, como fazer operações matemáticas, fazer classificações, dificuldade em entender os conceitos matemáticos, a aplicação da matemática no cotidiano e na sequenciação numérica. Acredita-se que a causa dessa má formação pode ser genética, neurobiológica ou epidemiológica. Ela tem uma origem constitucional, em grande parte genética, e tende a ser permanente. Entretanto, medidas pedagógicas especificamente direcionadas para as dificuldades individuais do aluno em questão podem trazer melhoras significativas.

Frequentemente outros problemas, como dislexia, TDAH (Transtorno do Déficit de Atenção com Hiperatividade) e transtornos de ansiedade, também estão presentes e precisam ser reconhecidos e tratados. Sendo que, as consequências da discalculia, quando não reconhecida e remediada, se estendem para toda a vida, limitando o acesso à formação superior e a profissões de melhor remuneração e dificultando diversos processos cotidianos, como organização do tempo e planejamento do orçamento. No entanto, pessoas com discalculia podem ser muito inteligentes, criativas e esforçadas. Trata-se aqui de um cérebro que tem um funcionamento diferente dos outros no que se refere à forma de processar informações específicas de natureza quantitativa, mas que não deixa de conter um enorme potencial.

2.2 Discalculia e a Psicologia

Segundo a psicóloga Sofia Durães Ivo, os indivíduos com alguma alteração psíquica são mais propensos a apresentar transtornos de aprendizagem, pois o emocional interfere no

controle de algumas funções como memória, atenção e percepção. A dificuldade pode ser encontrada no início dos processos de cálculos envolvendo estratégias de contagem para resolução de problemas envolvendo a adição e a subtração.

Segundo ela, foi possível perceber que o transtorno da matemática é uma alteração na capacidade para a realização de operações matemáticas abaixo da expectativa para idade cronológica, nível cognitivo e escolaridade, sem presença de alterações neurológicas ou deficiências sensoriais e motoras. Portanto, o profissional deve estar atento e deve sempre verificar a existência ou não de um comprometimento de linguagem que acarrete dificuldade para a realização de procedimentos matemáticos, principalmente na existência de enunciado que exija leitura e compreensão para esta resolução.

A discalculia ocorre em pessoas de diferentes níveis de QI (Quociente de Inteligência), mas significa que têm frequentemente problemas específicos com matemática, tempo, medida, etc. Muitas daquelas com dislexia ou dispraxia tem discalculia também. Há também alguma evidência para sugerir que este tipo de distúrbio é parcialmente hereditário. Pois, a discalculia é um impedimento da matemática que, juntamente com um número de outras limitações, tais como a introspecção espacial, o tempo, e os problemas de ortografia causam dificuldades na aprendizagem matemática. É importante ressaltar que a discalculia atinge não apenas crianças, mais também adultos.

Mas é na fase da criança que pode ser detectada para que medidas possam ser tomadas para facilitar o enfrentamento dos problemas dos estudantes mais novos e conseqüentemente a pessoa ter uma vida melhor quando chegar à fase adulta.

CAPÍTULO III

Este capítulo está relacionado duas áreas que estão fortemente ligadas a discalculia, sendo primordial o seu entendimento para a compreensão da discalculia, são elas, a linguística e a pedagogia. Elas dispõem de recursos didáticos que auxiliam no ensino-aprendizagem com uma maior eficácia.

3 Discalculia e a Linguística.

Segundo Cazenave (1972 apud DIAS, 2007), “a compreensão matemática só é possível por intermédio da integração da linguagem. Neste caso, o discalcúlico apresenta deficiência na elaboração do pensamento devido às dificuldades no processo de assimilação da linguagem”.

O autor considera que a linguagem possui uma função primordial na evolução do intelecto. A linguagem substitui a ação de modo a despertar o raciocínio desde o plano da percepção até uma perspectiva mais abstrata. Dessa forma, é conveniente que o indivíduo desenvolva um nível linguístico para ajudar o mesmo a dominar a matemática. Pois, a criança que tem dificuldades para compreender relações e suas reversibilidades não poderá generalizá-las. O simbolismo numérico-matemático emergiu por meio da correspondência número-quantidade, por este fato requer um adequado desenvolvimento da função simbólica. Pois, os alunos com déficit nesta área não entendem o símbolo oral, quantidade e sua representação gráfica. E a resolução de problemas matemáticos envolve muitas questões de linguagem para que se possa entender a própria matemática.

Desta forma, torna-se imprescindível a compreensão do problema para sua resolução. E o aluno deve entender as palavras e aplicá-las em sentido aritmético. Caso não compreenda o que está lendo, certamente não conseguirá resolver o problema. Assim, a matemática somente será viável se integrada com habilidades sólidas de linguagem, pois não seria possível o desenvolvimento da mesma de maneira isolada.

Falar sobre linguística, não podemos deixar de citar a dislexia, que por sua vez também vem do grego “dys” (difícil, dificuldade) e “lexis” (palavra, escrita), dislexia que consiste num distúrbio ou transtorno de aprendizagem na área da leitura, escrita e soletração, apresentada por alunos com tais dificuldades.

Assim, de acordo com a Associação Internacional de Dislexia (2006), afirmou que esse transtorno consiste numa

Incapacidade específica de aprendizagem, de origem neurobiológica, que é caracterizada por dificuldades na correção e/ou influência na leitura de palavras por baixa competência leitora e ortográfica. Essas dificuldades resultam em um déficit fonológico, inesperado, em relação às outras capacidades cognitivas. Secundariamente, podem surgir dificuldades de compreensão leitora, impedindo o desenvolvimento do vocabulário e dos conhecimentos gerais (TELES, 2004, p. 715).

E desta forma, pode-se relacionar a dislexia com a discalculia, e dizer que a primeira tem forte influência na segunda, pelo fato de que um dos transtornos da discalculia é a própria dislexia, de acordo com os seis transtornos definidos por Kosc, que se refere a discalculia léxica, que é uma dificuldade na leitura de símbolos matemáticos e a discalculia gráfica, que por sua vez é uma dificuldade na escrita de símbolos matemáticos e o próprio significado de dislexia se refere à esses dois transtornos.

Cabe ressaltar que pessoas disléxicas são bem dotadas em matemática. Elas têm habilidades de visualização em três dimensões, que as ajudam a assimilar conceitos mais claros e rapidamente que pessoas não disléxicas.

No entanto, a discalculia, como dislexia, possui aspectos relevantes que a caracteriza, por exemplo, pela falta de memória temporária, deficiência na leitura e escrita e a inversão de caracteres ligados aos símbolos da matemática. Assim, os portadores de discalculia têm dificuldades em ler e escrever, ou seja, de interpretar os grafemas usados como indicadores de significados para representar a necessidade de operações.

Os alunos quando não decodificam os símbolos, eles não conseguem operar, ou não realizam atividades envolvendo eles. Poucas são as pesquisas específicas sobre discalculia, fato este que motiva outros pesquisadores interessados no tema a destacar a necessidade de pesquisas mais aprofundadas sobre o assunto, o que, por certo, trará grandes benefícios aos professores interessados em ampliar seus conhecimentos e melhorar sua capacitação, e ajudar a desenvolver as escolas e a comunidade pela qualificação de seus profissionais e, em especial, ao aluno pelos resultados que terá em seu aprendizado, ou seja, todos ganharão algo.

3.1 Discalculia e a pedagogia

Esta área de conhecimento está vinculada a fenômenos que se sucedem no processo de aprendizagem. Segundo SILVA (2008), “a discalculia é um transtorno neurológico responsável pela desordem em situações que envolvam habilidades numéricas. A criança ou adulto com esse distúrbio não consegue realizar cálculos matemáticos, em virtude das confusões na utilização de sinais e deficiência interpretativa relacionada a situações envolvendo problemas”.

Segundo a autora, o aluno com discalculia deve apresentar os seguintes aspectos:

- Não possui capacidade de relacionar conjuntos e as relações de união e intersecção;
- Tem certa incapacidade de entender o que são antecessores e sucessores;
- Não consegue relacionar os sinais às suas funções (+, -, x, /);
- Apresenta dificuldade de compreender as sequências de resolução de operações matemáticas, como expressões numéricas e equações;
- Possui ineficiência em relacionar unidades de medidas a seus submúltiplos. Por exemplo, ele não compreende que 1 litro é igual a 8 garrafas de 125 ml;
- Problemas de contagem numérica, envolvendo números cardinais e ordinais;
- Não consegue relacionar números à quantidade;
- Dificuldade relacionada à orientação espacial;

- Não compreende palavras envolvidas em operações matemáticas, como: mais, menos, diferença, total, casa decimal, raiz quadrada, potenciação, entre outras.

Para a autora, o profissional da educação deve estar atento em relação aos alunos que podem apresentar tais características. Pois, são alunos que normalmente não fazem suas tarefas, não participam com intensidade das aulas e dessa forma, são crianças retraídas. E a sua reprovação no final do ano é quase impossível de ser evitada caso não seja verificado o problema com antecedência.

Faz-se necessário que seja feita a identificação desses alunos o quanto antes, pois os problemas a longo prazo estão ligados à uma certa insegurança gerada pela própria discalculia e seus sintomas, como, medo, baixa autoestima, surgimento de críticas, punições indevidas e comprometimento escolar, podendo afastar o estudante do convívio escolar e até mesmo do social. Então, para tentarmos solucionar este problema, podemos tomar algumas providências, como:

- Fazer uma lista de todas as dificuldades do aluno;
- Ter bastante paciência com a criança;
- Adotar técnicas de ensino individualizado;
- Utilizar-se de jogos matemáticos durante as atividades;
- Sempre que possível, relacionar os problemas com situações do cotidiano;
- Apresentar ferramentas tecnológicas que possam ser trabalhados a matemática como o *Geogebra*, *o matlab*, entre outros.

Assim, não se pode aceitar que a matemática é algo difícil e deixar por isso mesmo, tem-se a preocupação de buscar metodologias que possam ajudar a desenvolver a matemática, pois, alunos com problemas de aprendizagem matemática acham que a mesma é uma disciplina complexa apenas pelo fato de não compreenderem. Dessa forma, antes de direcionar o aluno a uma psicopedagoga alegando discalculia, procure planejar aulas dinâmicas e interessantes, a fim de verificar realmente quais alunos podem desenvolver um quadro de discalculia.

CAPÍTULO IV

Aqui, foram tratadas as questões quanto as tecnologias geradas que podem ajudar ainda mais no desenvolvimento dos alunos que apresentam a discalculia, esta é uma das formas de intervenções pedagógicas.

4 Discalculia e a Tecnologia de Informação.

As tecnologias são instrumentos que podem auxiliar no contexto escolar, tanto para alunos regulares quanto para os que apresentam necessidades especiais. Pois, a compreensão de conceitos e procedimentos básicos por parte dos alunos é um dos objetivos do ambiente escolar. Todos os alunos, incluindo aqueles com dificuldades de aprendizagem, precisam adquirir os conhecimentos e habilidades matemáticas básicas para que possam lidar com situações cotidianas, com as quais irão se deparar diariamente, seja em casa ou no trabalho.

Blanco et al. (2011, p.2) abordam que:

Entender a Matemática é considerado primordial para qualquer sujeito, tendo em vista que os números estão presentes nas atividades diárias. Ao discar um número de telefone, fazer compras no supermercado, subir na balança, construir edifícios, fabricar móveis, entre outras práticas, há contato com os números e conceitos matemáticos.

Pois, viver em sociedade requer de uma gama de conhecimentos, entre eles, a matemática. Para qualquer cidadão conseguir uma posição social, terá que se dedicar bastante para isso, e não será a matemática que o deixará a margem da mesma. Mediante o avanço tecnológico, podemos buscar ferramentas para mudar tal realidade deficitária.

Porém, infelizmente, há evidências consideráveis indicando que este objetivo não está sendo alcançado, especialmente por aqueles alunos que apresentam dificuldades de aprendizagem (TED et al., 2006).

Para Pimentel e Lara (2013), a Matemática é vista como uma das disciplinas mais difíceis, e muitos alunos apresentam dificuldades na resolução de problemas matemáticos e cálculo.

Bastos (2006) afirma que não saber matemática parece não gerar tanta preocupação quanto não saber ler ou escrever, e o domínio das habilidades matemáticas é encarado como um privilégio de poucos. Assim, embora as dificuldades na matemática sejam frequentes, estas são menos estudadas do que, por exemplo, as dificuldades em leitura e escrita. E atualmente temos a alfabetização multissensorial pelo método das boquinhinhas que é um avanço na aprendizagem da linguagem.

Na matemática, ainda estamos a passos curtos, mesmo sabendo que a mesma é primordial na vida de qualquer indivíduo. Uma vez que a Matemática está no dia-a-dia, é importante ressaltar que, em um âmbito escolar, essas situações podem ser exploradas de diversas maneiras, principalmente com alunos que apresentam dificuldades de aprendizagem. Assim, recursos como as tecnologias digitais educacionais podem auxiliar o processo de ensino e de aprendizagem de crianças com discalculia (PEREIRA, 2013).

Com base nessas contextualizações, quais são os instrumentos tecnológicos que estão sendo utilizados para facilitar a aprendizagem de pessoas com discalculia ou dificuldades de aprendizagem em Matemática em sala de aula, e com base nesses resultados, auxiliar os professores, principalmente os da Educação Básica, no processo de ensino dessas crianças.

No ambiente escolar, a informática é uma maneira eficiente de manter a atenção das crianças, visto que a motivação para aprender está diretamente ligada às emoções e superação de barreiras (ALMEIDA, 2002). De acordo com Giroto; Poker e Omote (2012, p.7):

As Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) apresentam-se como promissoras para a implementação e consolidação de um sistema educacional inclusivo, pelas suas possibilidades inesgotáveis de construção de recursos que facilitam o acesso às informações, conteúdos curriculares e conhecimentos em geral, por parte de toda a diversidade de pessoas e dentre as que apresentam necessidades especiais.

Diante disso, devemos lembrar que o nosso país é bastante atrasado com relação às tecnologias. Quando a revolução industrial iniciou-se por volta de 1760 nos países desenvolvidos como na Inglaterra que foi o país pioneiro, no Brasil, tivemos um início muito tardio, por volta do século XVIII. E a nossa própria história mostra que, o nosso país está tecnologicamente, economicamente e industrialmente, quase um século atrasado.

Para Wilson et al (2006a), a utilização do computador por crianças com dificuldades de aprendizagem aproveita o fascínio que estas possuem por jogos digitais, e podem ainda ser adaptados às dificuldades e características de cada um, sendo instrumentos que favorecem a aprendizagem. E, Rezende (2014, p.3) aponta que alunos “[...] com dificuldades físicas, psíquicas, emocionais, motoras e afetivas também devem e podem estar inseridos na educação e no meio tecnológico”. Assim, as Tecnologias da Informação e Comunicação podem ser inseridas em sala de aula de várias maneiras, em formato multimídia (por exemplo, texto, imagens, sons, vídeo, etc.), para transmitir informações do tipo linear ou não linear (por exemplo, navegação na web). Essas tecnologias associadas podem favorecer o processo de ensino e de aprendizagem de pessoas com necessidades educacionais especiais (WAH, 2007).

Assim, Giroto, Poker e Omote abordam que:

Tais recursos podem e devem ser utilizados no contexto educacional de forma a favorecer a aprendizagem dos alunos de modo geral e, em especial, dos alunos com deficiências, TGD ou altas habilidades/superdotação, uma vez que também compreendem parte dos recursos contemplados pelas salas de recursos multifuncionais, sob a denominação de tecnologia assistiva (GIROTO, POKER; OMOTE, 2012, p.16).

Todos esses argumentos seriam bastante válidos, se nossas escolas fossem equipadas com recursos tecnológicos e didáticos que abarcassem toda clientela de aluno da mesma, visto que, muito das vezes, elas não possuem estruturas para receber nem mesmo nossas crianças tidas como normais, que não apresentam nenhum tipo notável de deficiência. Portanto, temos que evoluir muito como país para proporcionar melhores estruturas educacionais para todos. Mundialmente falando, temos disponíveis diversos recursos didáticos tecnológicos, no entanto, como foi citado, nosso país está atrasado economicamente, não possuindo os recursos financeiros necessários para tais aquisições. Sendo que tais tecnologias, poderiam mudar diversas realidades.

Frente a tais considerações acerca do uso das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação por alunos que apresentam transtornos/dificuldades de aprendizagem, em especial na matemática, entendem-se esses instrumentos como possibilitadores do processo de ensino e aprendizagem desses alunos.

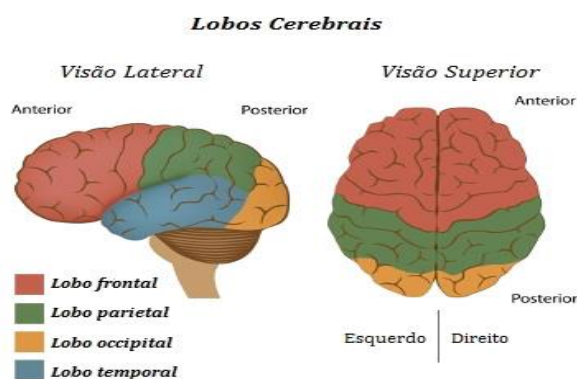
Evidenciou-se que, diante da importância da temática abordada e da porcentagem de crianças que apresentam tais dificuldades, são poucos os estudos que relatam propostas de ferramentas possíveis de serem utilizados com alunos que possuem dificuldades com a matemática, fato este também relatado por Pimentel e Lara (2013).

Identificada a necessidade de uma busca mais abrangente, revisões em outros contextos e outras bases de busca deverão ser iniciadas, para identificar quais as tecnologias da informação e comunicação que estão sendo desenvolvidos e utilizados para auxiliar o ensino de matemática para pessoas com este tipo de dificuldade.

4.1 Uma análise do desenvolvimento do cérebro humano.

Abaixo estão algumas imagens do cérebro humano, as mesmas apresentam as regiões cerebrais onde são processadas informações com números, ou seja, o cálculo matemático. Vamos analisar.

Imagem 01: Lobos Cerebrais



Fonte: <https://www.todamateria.com.br/cerebro/>

Imagem 02: Lobo Occipital



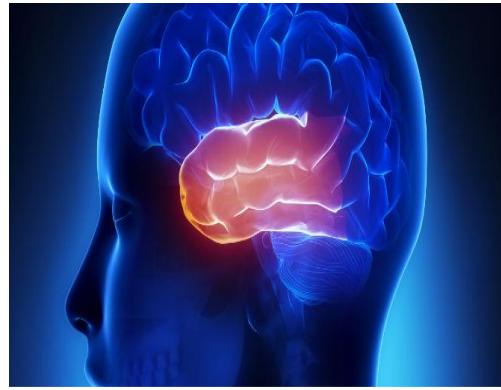
Fonte: http://www2.uol.com.br/vivermente/noticias/e-studo_com_imagens_3d_do_cerebro_busca_marcadores_biológicos_do_discalculia_02.html

Imagem 03: Lobo Parietal



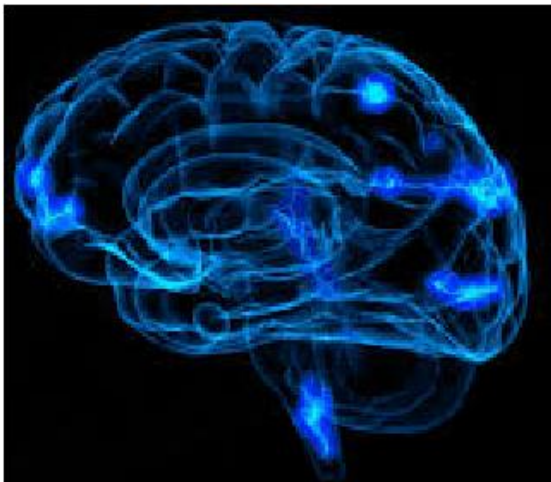
Fonte:http://www2.uol.com.br/vivermente/noticias/estudo_com_imagens_3d_do_cerebro_busca_marcadores_biologicos_do_discalculia_03.html

Imagem 04: Lobo Temporal



Fonte:http://www2.uol.com.br/vivermente/noticias/estudo_com_imagens_3d_do_cerebro_busca_marcadores_biologicos_do_discalculia_04.html

Imagem 05: Conexões entre os três lobos cerebrais envolvidos com cálculo



Fonte:http://www2.uol.com.br/vivermente/noticias/estudo_com_imagens_3d_do_cerebro_busca_marcadores_biologicos_do_discalculia_07.html

Pesquisas realizadas mostram que são três áreas do cérebro humano que estão ligadas a análise e processamento matemático, o Lobo Parietal, o Lobo Occipital e Lobo Temporal. Para que haja um bom entendimento matemático, segundo o professor Daniel Ansari, Ph.D da Universidade do Canadá (Western University), é primordial que estas três áreas do cérebro se comuniquem instantaneamente e com intensidade entre os neurônios. Pois, uma criança que possui a discalculia, não apresenta uma interação com intensidade entre tais áreas cerebrais, visto uma vez que este fato irá dificultar sua aprendizagem com tudo aquilo que se refira á números. A criança pode apresentar apenas uma maior intensidade em uma ou em duas áreas

do cérebro e não ter o êxito esperado quanto a aprendizagem matemática, devido termos a necessidade de interação entre as três áreas para alcançarmos o objetivo esperado da assimilação numérica. A função do Lobo Occipital é quase exclusivamente visual; a função do Lobo Parietal é possibilitar a recepção de sensações, como o tato, a dor, a temperatura do corpo; e a função do Lobo Temporal é responsável pelo gerenciamento da memória. E essas três juntas possibilitam o entendimento da matemática e de outros assuntos.

Segundo Tinajero e Páramo (2012), “o cérebro nunca pára de se desenvolver, é claro que o crescimento mais esplêndido acontece no útero. Ao longo de um curto período de nove meses, a célula “mãe” inicial produz mais de 100 bilhões de células nervosas e um cérebro que pesa cerca de 400 gramas quando a criança nasce”.

A medida que a criança aprende a andar e a falar, seu cérebro continua a crescer para alcançar 1.200 gramas aos quatro anos de idade, isto é, apenas 200 gramas a menos que o cérebro de um adulto. Mas ele não pára aí, seu crescimento continua ao longo dos 10 a 15 anos seguintes, até a criança tornar-se um adulto jovem: agora, o crescimento atinge diferentes compartimentos do cérebro de forma ligeiramente diferente. Por exemplo, a espessura das diversas regiões do córtex cerebral se modifica em ritmos diferentes entre os 15 e 18 anos, as áreas importantes para o raciocínio, o planejamento e a comunicação social amadurecendo por último.

Para as autoras, esse período inicial de desenvolvimento da concepção, dos 6 aos 8 anos de idade, afeta o estágio seguinte do desenvolvimento, assim como os estágios posteriores. Hoje, por meio da neurobiologia do desenvolvimento, compreendemos melhor como as experiências no início da vida interferem nas diferentes fases de desenvolvimento do cérebro. Um desenvolvimento inicial prejudicado, afeta a saúde (física e mental), o comportamento e a aprendizagem na vida futura. A arquitetura e a função do cérebro são modeladas pelas experiências de vida que afetam a arquitetura e a função dos circuitos neurobiológicos. Os estímulos transmitidos ao cérebro pelos circuitos sensoriais nos períodos pré e pós-natal, e também nos demais estágios da vida, diferenciam a função dos neurônios e dos circuitos neurais.

Os bilhões de neurônios no cérebro de um indivíduo possuem o mesmo código genético (DNA). Os neurônios são diferenciados para suas diversas funções (por exemplo, visão, audição, tato, comportamento, etc.). As mudanças epigenéticas na função neural afetam os circuitos neurobiológicos que influenciam a saúde (física e mental), o comportamento e a aprendizagem. Pois, as experiências que promovem o desenvolvimento do cérebro, por meio

dos circuitos sensoriais, incluem o som, o toque, a visão, o cheiro, a alimentação, os pensamentos, as drogas, as contusões, as doenças e outros fatores.

Sabe-se que a qualidade do desenvolvimento da criança ao ingressar na escola é preditiva do desempenho nos programas escolares. Os resultados de estudos sobre neurobiologia do desenvolvimento em animais e em seres humanos fornecem forte evidência que o desenvolvimento neurobiológico inicial tem efeitos sobre a saúde (física e mental), sobre o comportamento e a sobre a aprendizagem nos estágios posteriores da vida. Os países que oferecem programas universais de desenvolvimento inicial de boa qualidade para famílias com crianças pequenas tendem a superar o desempenho de países onde os programas de desenvolvimento inicial são caóticos.

Por volta da década de 1970, Cuba estabeleceu uma estrutura de policlínica para atendimento pré-natal e pós-natal (nutrição, desenvolvimento saudável e estimulação). O notável progresso no status da saúde dos cubanos em comparação com outros países caribenhos e latino-americanos provavelmente está relacionado à qualidade do programa policlínico de desenvolvimento inicial.

É possível que esse programa, que tinha início com a gravidez, seja também uma razão importante que leva os cubanos a suplantarem substancialmente os demais países latino-americanos nos estudos da UNESCO sobre habilidades em linguagem, alfabetização e operações com números na terceira e na sexta séries.

Tem-se hoje que, assim como a herança genética, os cuidados no início da vida são importantes para o desenvolvimento humano inicial, e que os cuidados nos primeiros anos têm efeitos importantes sobre a aprendizagem na escola e sobre a saúde física e mental por todo o ciclo da vida.

Segundo FITÓ (2012, p.191-202), alguns estudos realizados em diversos países, dentre eles o Brasil, a discalculia afeta uma parcela da população, que varia entre 3 a 6,5%. Pois, estudos realizados em irmãos gêmeos apoiam a ideia de que, como em muitos transtornos de aprendizagem, existe uma base genética. No entanto, ainda não sabemos quais genes específicos estão envolvidos na discalculia.

CAPITULO V

Neste capítulo, aborda-se os sinais e sintomas da discalculia que podem ser verificados pelos professores e quais são eles, visto que, os mesmos são vários e ocorrem de diferentes formas nos alunos. No entanto, há como fazer uma observação e tentar descobrir se

as crianças apresentam algumas das características citadas por Kosci, nos diferentes níveis educacionais.

5 Sinais e Sintomas da Discalculia

Segundo o professor Daniel Ansari, Ph.D da Universidade do Canadá (Western University), para ele a discalculia pode causar diferentes tipos de dificuldades matemáticas. Portanto, os sintomas podem variar de criança para criança. Observar seu filho e realizar anotações para compartilhar com professores e médicos é uma boa maneira de encontrar as melhores estratégias e apoio para seu filho. Pois, a discalculia muitas vezes parece diferente em diferentes idades. A discalculia tende a se tornar mais visível quando as crianças se tornam adultas e envelhecem. Mas os sintomas podem aparecer tão cedo quanto na pré-escola. Diante, está o que devemos procurar:

5.1 Discalculia na Pré-escola

- Tem dificuldade em aprender a contar e ignorar números muito tempo depois que as crianças da mesma idade podem se lembrar de números na ordem correta.
- Apresenta grande dificuldade para reconhecer padrões, como menores a maiores ou mais altos a mais curtos.
- Tem problemas para reconhecer símbolos numéricos (dificuldade para compreender que “5” significa cinco).
- Nota-se que não entende o significado da contagem.

5.2 Discalculia no Ensino Fundamental

- Tem dificuldade em aprender e lembrar fatos matemáticos básicos, como $2 + 4 = 6$.
- Sofre para identificar +, – e outros sinais, e para usá-los corretamente.
- Pode ainda usar os dedos para contar em vez de usar estratégias mais avançadas, como a matemática mental.
- Luta para entender palavras relacionadas a matemática, como maior e menor que.
- Tem problemas com representações visuais e espaciais de números, como linhas numéricas.

5.3 Discalculia no Ensino médio

- Tem dificuldade em entender valores
- Tem problemas para escrever números claramente ou colocá-los na ordem correta.

- Tem problemas com frações e com medidas
- Encontra dificuldade em acompanhar a pontuação em jogos esportivos.

5.4 Discalculia na Universidade e na vida adulta

- Luta para aplicar conceitos de matemática ao dinheiro, incluindo estimar o custo total de uma compra, fazer mudanças exatas e descobrir uma dica.
- Tem dificuldade em entender as informações mostradas em gráficos ou planilhas.
- Tem dificuldade em medir coisas como ingredientes em uma receita simples ou líquidos em uma garrafa.
- Tem problemas para encontrar abordagens diferentes para o mesmo problema de matemática.
- Dificuldade em compreender o tamanho, medir uma distância ou quantidade de uma determinada substância.

A discalculia pode gerar novos desafios em mais áreas além do aprendizado. Ela pode afetar também as habilidades diárias como interações sociais e gerenciamento de tempo. Portanto, para descobrir se uma criança tem discalculia, você precisará avaliá-la. Existe um conjunto de testes direcionados para o diagnóstico de discalculia. Mas eles devem ser dados como parte de uma avaliação completa que analisa outras áreas também. Certas questões de aprendizagem e atenção muitas vezes ocorrem com a discalculia. Assim, é importante ter uma visão completa do que está acontecendo para fazer um diagnóstico adequado.

CAPITULO VI

Neste próximo capítulo, foram relacionados alguns profissionais que podem ajudar a minimizar a incidência da discalculia e ajudar no desenvolvimento da criança e quais as estratégias que podem ser utilizadas diante do transtorno de aprendizagem.

6 Profissionais Especializados

Há uma série de profissionais que estão habilitados a realizar essas avaliações. Eles incluem psicólogos escolares ou psicopedagogos, psicólogos infantis, neuropsicólogos; professores de educação especial; tutores de matemática ou terapeutas educacionais, dentre outros.

Um psicólogo também pode procurar outras questões que possam ter um impacto. Estes incluem TDAH e problemas de saúde mental, como ansiedade e depressão. Segundo FITÓ (2012), a discalculia não é propriamente um transtorno específico, mas uma dificuldade

que surge em consequência de outros transtornos, como a TDAH, a dislexia, entre outros, pois, a dificuldade de definir esse transtorno reside no fato de que o cálculo é uma habilidade multifatorial que depende de várias funções: memória, linguagem, atenção, funções executivas, habilidade viso-espacial, etc. assim, diferentes mecanismos cerebrais agem para reconhecer números ou simplesmente para resolver problemas matemáticos.

O psicólogo avaliador pode pedir um histórico familiar. E você pode ser solicitado a preencher questionários sobre os pontos fortes e fracos do seu filho. O professor de seu filho também pode ser questionado sobre o que ele vê na sala de aula.

Um diagnóstico permite que a criança obtenha apoio e serviços diferenciados na escola. Ela pode obter instruções especiais em várias disciplinas, dentre elas, a matemática.

6.1 Estratégias de intervenção na Discalculia.

Algumas estratégias que os professores podem usar para ajudar as crianças com discalculia. Aqui estão alguns exemplos:

- ❖ Utilizar exemplos concretos que conectam matemática à vida real, como os botões de classificação. Isso pode ajudar a fortalecer o sentido dos números do seu filho.
- ❖ Usar auxílios visuais ao resolver problemas. Seu filho pode desenhar imagens ou mover objetos, por exemplo.
- ❖ Usar papel milimetrado para ajudar a manter os números alinhados.
- ❖ Utilizar um pedaço de papel extra para cobrir a maior parte do que está em uma folha de matemática ou teste para que seu filho possa se concentrar em um problema por vez.

CAPITULO VII

Neste, foram apresentados jogos matemáticos que podem ser utilizados como ferramentas pedagógicas para impulsionar o desenvolvimento do cérebro, fazendo com que mente dos alunos sejam instigadas por meio de metodologias divertidas, gerando uma disputa sadia entre as crianças.

7 Jogos Matemáticos como forma de intervenção pedagógica

Outras formas que pode-se trabalhar a discalculia são os jogos matemáticos. Pois estes são bastante utilizados por diversos profissionais da educação e principalmente por professores do AEE (Atendimento Educacional Especializado), estes profissionais utilizam

com uma maior frequência, no entanto, há a necessidade de se levar também para dentro da sala de aula, dar uma oportunidade para outros alunos poderem utilizar estes materiais, principalmente aqueles que ainda não foram diagnosticados, mas que apresentam alguma dificuldade aparente para com a matemática durante as aulas do dia a dia. Abaixo, podemos analisar alguns dos jogos que podemos utilizar dentro de sala de aula. E também temos uma lista de outros jogos.

7.1 Jogo Dedo no Gatilho

Crianças têm muita dificuldade em “decorar” a tabuada. Uma das maneiras de tornar essa atividade mais prazerosa e menos monótona é utilizar jogos matemáticos como apoio. Um deles é o dedo no gatilho que é adequado para crianças de 8 a 11 anos.

Esse jogo contém: duas cartelas com frente e verso, nelas terão que ter resultados de duas tabuadas a sua escolha. No exemplo, iremos colocar o resultado das tabuadas de 3 e 4.

Imagem 06: Jogo dedo no gatilho

FRENTE

	32		16		06
		20		12	
24			21		27
	15			03	
09		28			40
	08		36		
18		30		12	
	24		04		

fonte:https://educador.brasilecola.uol.com.br/estrategias-ensino/jogo-matematico-dedo-no-gatilho_frente.htm

Imagem 07: Jogo dedo no gatilho

VERSO

		24		12	
	27		09		03
		40		16	
21			15		20
	08			24	
30		18			04
	28		06		
36		12			32

fonte:https://educador.brasilecola.uol.com.br/estrategias-ensino/jogo-matematico-dedo-no-gatilho_verso.htm

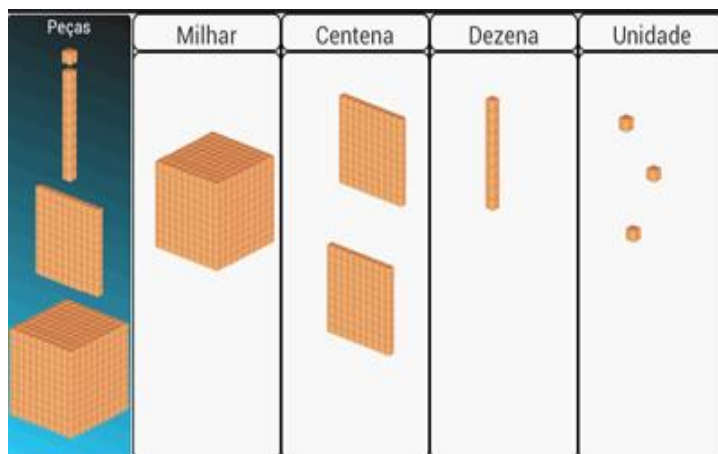
Regras do jogo:

- ✓ número de participante: 2 (um para cada lado da tabela)
- ✓ cada participante escolhe um lado da cartela (frente ou verso)
- ✓ depois de fazer a escolha, o professor propõe uma multiplicação referente à tabela de 3 ou 4. Os jogadores devem apontar o resultado em sua cartela.
- ✓ o jogador que apontar primeiro, marca um ponto.

7.2 Material dourado como ferramenta pedagógica e suas diversas possibilidades

Um material riquíssimo, mas que é pouco explorado é o material dourado. Após entender os conceitos dos números decimais, seria interessante usá-los para trabalhar soma e subtração. Uma grande dificuldade do ensino fundamental é compreender o “tal do sobe e empresta” tão falado em sala de aula e tão mal explorado. O material dourado é composto por placas com 100 cubinhos, barrinhas com 10 cubinhos e os cubinhos soltos que representam a unidade. Existem alguns modelos que podem ser confeccionados pelos alunos, basta imprimir e recortar, para ficar mais divertido e com uma durabilidade maior, basta imprimir em folhas coloridas e plastificar. Ou pode ser comprado, material dourado feito de madeira. A seguir, segue ilustração do objeto.

Imagem 08: Material Dourado



Fonte: <https://www.google.com/search?q=material+dourado/peças>

Exemplo: Modo de jogar o “Nunca dez”:

- ✓ O grupo decide quem inicia o jogo.
- ✓ Cada aluno, na sua vez de jogar, lança o(s) dado(s) e retira a quantidade de cubinhos ou quadradinhos conforme a quantidade que saiu no dado.
- ✓ Quando o jogador conseguir mais do que dez cubinhos ou quadradinhos, deve trocá-los por uma barra ou tira.
- ✓ Quando o jogador conseguir dez tiras, deve trocá-las por uma placa.
- ✓ Vence o jogador que conseguir primeiro dez placas ou um número de placas, antecipadamente, combinado.
- ✓ Como variação, pode-se combinar um tempo determinado para jogar.
- ✓ Nesta variação ganha o jogador que tiver obtido maior número de barras ou tiras e cubinhos ou quadradinhos.

Veja como fica fácil e simples de visualizar o agrupamento, ou seja, compreender que a soma é o ato de agrupar, juntar e unir. Existe essa fala em sala de aula, mas sem significado para o aluno, uma vez que ele não consegue transformar o abstrato em concreto.

Agora a troca, ou seja, o “empresta”, ao fazer esse procedimento, a criança enxerga o que significa essa fala e ainda consegue visualizar que, para termos uma dezena, precisamos de dez unidades e assim por diante. Não fica apenas no abstrato. Nas contas na lousa, a criança conseguindo visualizar, certamente lembrará adiante.

Ainda utilizando este material, pode-se mostrar o que significa retirar, subtrair, excluir. Se o aluno apresentar dificuldade, permita o uso do material dourado, do ábaco (que é um pouco mais complexo) e dos dedos. Não tenha medo do aluno fixar-se neste material, o importante neste primeiro momento é que ele entenda esses conceitos por diversas vezes não trabalhados, explicados ou visualizados.

Após entender os conceitos e sentir-se seguro, ele mesmo deixará estes recursos de lado e então partirá para o cálculo mental. Apenas com o material dourado é possível trabalhar vários jogos. Pois, de acordo com a teoria construtivista de Piaget, a noção de número se constrói através da interação do sujeito com o seu meio. Contrariando essa ideia, existem evidências de que as crianças possuem habilidades numéricas inatas. Vários estudos com bebês e crianças que moram em áreas afastadas e sem acesso à escolaridade formal confirmam esse dado, de que elas aprendem a contar quando a sua habilidade inerente se acrescenta a instrução.

7.3 Ditado Dourado

Ainda trabalhando com o material dourado, podemos realizar o ditado dourado, pois o objetivo desta atividade é selecionar cada grupo de peças ao seu valor numérico. As regras são simples, o professor dita um valor numérico de cada vez. Os alunos devem mostrar as peças correspondentes ao número que foi ditado, utilizando a menor quantidade de peças possíveis.

7.4 Jogo Monta Lógico como noção espacial

Material disponível em quase todas as escolas e pouco explorado são os brinquedos de montar conhecido como Lego ou Monta - Monta. Eles auxiliam no desenvolvimento motor, trabalha cores, formatos, tamanhos, estimulam o raciocínio lógico e pode ser adaptado para trabalhar situações de quantidade, simbologia matemática como maior que, menor que, igual e desigual. Conhecer o material e explorar suas características, lançando mão das diferentes possibilidades de classificar, seriar e quantificar, o que promoverá a construção do conceito de número, deve-se utilizar da imaginação.

Imagem 09: jogo monta lógico



Fonte: <https://www.estudokids.com.br/aprendendocomosblocoslogicos/caixa>

Imagem 10: Jogo monta lógico (peças).



Fonte: <https://www.estudokids.com.br/aprendendocomosblocoslogicos/peças>

7.5 Jogo da Cobra e o cálculo mental

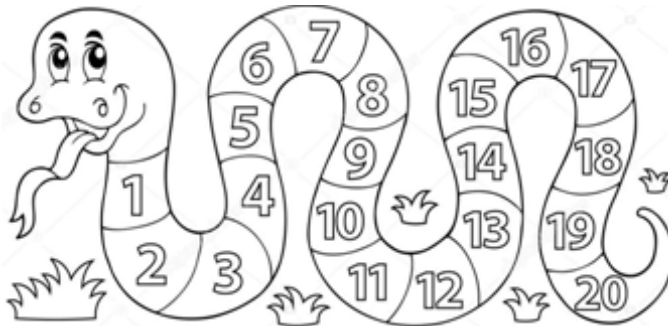
Comparar tamanhos de objetos, introduzindo as noções de altura, comprimento e largura. Realizar filas de objetos, de forma que se possam identificar o primeiro e o último, em função da posição da criança; poderíamos usar os jogos de sequência lógica, onde a criança consegue entender o que é sucessor e antecessor, ou seja, o que vem antes e depois.

De posse dessa base de conhecimento, a criança pode compreender esse conteúdo na matemática. Usando materiais simples, como caderno, lápis e dois dados (também pode ser confeccionado pelos próprios alunos), podendo ser jogados em duplas ou em pequenos grupos.

Regras:

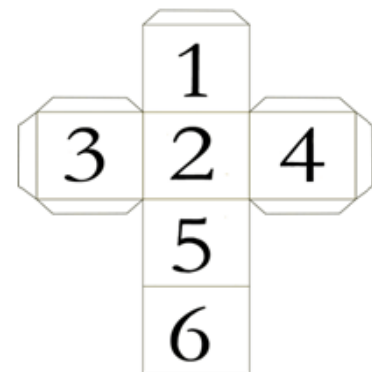
- ✓ Cada um desenha uma cobra em pedacinhos onde serão escritos os números de 2 a 12.
- ✓ Na sua vez de jogar, o participante joga os dados e faz um X ou pinta o pedacinho da cobra que contem a quantia sorteada.
- ✓ Ganha quem pintar a cobra em primeiro lugar.
- ✓ Observe que a criança tem que somar mentalmente para saber a quantidade que retirou nos dados o que faz com que trabalhe outro conceito matemático.
- ✓ Exemplo: a cobra para apenas dois dados tem que começar do 2 e finalizar no 12. E com três dados, tem que começar no número 3 terminar no número 18. E assim por diante. Segue ilustrações abaixo.

Imagem 11: jogo da cobra (parte I)



Fonte: https://www.google.com/search?q=jogo+das+sete+cobras/parte_01

Imagem 12: jogo da cobra (parte II)



Fonte: https://www.google.com/search?q=jogo+das+sete+cobras/parte_02

7.6 Jogo das Sete Cobras e seus padrões

Este outro exemplo mostra como podemos adaptar um jogo ou uma atividade apenas com criatividade. A forma de montar o jogo é o mesmo das cobras.

Regras: escreve-se a sequência numérica na folha de papel (2 a 12). Na sua vez de jogar, o participante joga e soma os valores dos dados e marca com um X o número sorteado, porém, se a soma der sete, o jogador desenha uma cobra no seu papel. Ganha o jogo quem pintar

todos os números primeiro com o menor número de cobras desenhadas. Quem obter sete cobras sai do jogo. Em seguida as ilustrações do jogo.

Imagem 13: jogo das sete cobras (parte I)



Imagem 14: Jogo das sete cobras (parte II)

Quadrado 1	Quadrado 2
2	2
3	3
4	4
5	5
6	6
8	8
9	9
10	10
11	11
12	12

Fonte: https://www.google.com/search?q=jogo+das+sete+cobras/02_03

Fonte: https://www.google.com/search?q=jogo+das+sete+cobras/02_04

7.7 Jogo da Memória como despertar de raciocínio

Este outro exemplo você não precisará de matérias, podendo usar a sala de vidro, *slide*, computador ou até mesmo a lousa, desenhando a figura do exemplo.

Regras: dividir a turma em dois grupos, a ideia é resolver o enigma mais rápido, ganha o grupo que conseguir resolver mais rapidamente a estratégia. A sequência numérica da estrela envolve multiplicações por 4 ($4 \times 6 = 24 / 24 \times 4 = 96 / 96 \times 4 = 384 / 384 \times 4 = 1536$). E a sequência numérica dos quadrados envolve multiplicações por 3.

Esses são apenas alguns dos jogos que pode-se trabalhar com os alunos. Existem muitos outros, como: Jogo caminho dos números; figuras planas nas pontas dos pés; figuras planas no geoplano; futebol na matemática; jogo banco imobiliário; medindo o amigo; adivinhas para trabalhar as horas; corrida animal; dominó de soma e subtração; dominó de fração; dominó da tabuada; dominó de expressões com números inteiros; jogo das diferenças; jogo do barco; baralho jogo das operações; jogo dos vizinhos; léguas na reta; matrix; soma quinze; círculo perfeito; jogo faz cinco marias, entre outros jogos, sendo que estes podem ser encontrados no livro de Campus (2015). Além destes jogos físicos, existem também alguns em formatos digitais.

CAPITULO VIII

Neste oitavo capítulo, apresenta-se uma abordagem em relação a uma ferramenta que possui um gigantesco número de possibilidades para trabalhar com crianças, jovens e adultos, apresentando possibilidades de trabalho de diferentes assuntos matemáticos e pode ser baixado facilmente sem custo algum. E por fim, as considerações finais, esclarecendo a quais conclusões foram obtidas por meio desta pesquisa bibliográfica e quais os seus resultados.

8 O *Geogebra*, mais que uma ferramenta tecnológica matemática

Um dos melhores aplicativos para se trabalhar, o *Geogebra* (aglutinação das palavras Geometria e Álgebra), pois este é um aplicativo de matemática dinâmico que combina conceitos de geometria e álgebra em uma única interface gráfica do utilizador. Sua distribuição é livre, nos termos da *GNU (General Public License)*, e é escrito em linguagem Java, o que lhe permite estar disponível em várias plataformas. Foi criado por *Markus Hohenwarter* para ser utilizado em ambiente de sala de aula. O projeto foi iniciado em 2001, na *Universität Salzburg*, e tem prosseguido em desenvolvimento na *Florida Atlantic University*.

O programa possibilita relizar construções geométricas com a utilização de pontos, retas, segmentos de reta, polígonos, entre outros. Desta forma, ele permite inserir funções e alterar todos esses objetos de uma forma dinâmica, após a construção estar finalizada.

Equações e coordenadas também podem ser diretamente inseridas. Portanto, o *Geogebra* é capaz de lidar com variáveis para números, pontos, vetores, derivar e integrar funções, e ainda apresenta comandos para se encontrar raízes e pontos extremos de uma função. Assim, pode-se afirmar que o programa reúne as ferramentas tradicionais de geometria com outras mais adequadas à álgebra e ao cálculo. Tendo uma vantagem didática de representar, ao mesmo tempo e em um único ambiente visual, oferecendo características geométricas e algébricas de um mesmo objeto. A partir da versão 5.0 também é possível trabalhar com geometria em três dimensões.

Entender o valor destes jogos e aplicativos no ensino da educação matemática é fundamental, é lógico que, para saber quais irão funcionar e ter uma maior aceitação por parte dos alunos, requer testes com os mesmos. Temos alunos muitos diferentes uns dos outros, assim como nossas aulas devem ser, pois nossas crianças e adolescentes mudam constantemente.

Estes e outros jogos devem ser utilizados em momentos de reflexão de conteúdo seja como introdução de conceitos ou até mesmo para tornar o abstrato em concreto, facilitando o

aprendizado. Também será um momento de descontração e divertimento. Pois no final de cada atividade, o professor deve fazer os alunos lembrarem questões que a turma possa relacionar a atividade com o conteúdo matemático proposto em sala de aula.

Alerta-se os profissionais da educação, professores, coordenadores e diretores que esta mudança no ensino-aprendizado deve ser de interesse de todos. Certamente encontraremos muitas barreiras, não devemos desanimar, temos que ter um olhar voltado para os objetivos e propor novos desafios a todos àqueles envolvidos no ensino-aprendizado da matemática.

9 Considerações Finais

Todos os questionamentos levantados serviram de base de afirmação para provar que a discalculia não é simples e nem passageira, a mesma perdura por toda a vida de uma pessoa. Pois, está ligada a vários fatores, mais precisamente os cognitivos e genéticos. Lembrando que o fator genético é o seu pilar central descoberto até o momento. No entanto, mesmo não tendo cura, a discalculia pode ser minimizada com as varias intervenções pedagógicas apresentadas, caso descoberto tal transtorno nos primeiros anos de vida escolar da criança, pois, um acompanhamento mais cedo e duradouro trará melhores resultados.

E, entender a importância da utilização dos jogos e da tecnologia no ensino da educação matemática é fundamental, no entanto, para sabermos quais ferramentas irão funcionar com nossos alunos, se faz necessário por em prática este recurso. Lembrando que cada turma é heterogênea em todos os sentidos. Assim, cada aula deve ser sempre melhorada, não devemos repetir aulas ou métodos para a mesma turma, pois, nossos alunos mudam de comportamento constantemente. Ressalto ainda que esta tarefa não é fácil, pois, alguns professores relatam que a comunidade e a escola questionam a implantação da utilização de novos recursos e métodos didáticos. E é por este motivo, de encontramos fortes barreiras contra mudanças, que temos que ter argumentos para tal utilização e saber que estes novos recursos não substituirão uma aula explicativa, mas irão tornar a tarefa de ensino-aprendizagem mais simples e fácil de entendimento.

Os jogos e as ferramentas tecnológicas devem ser utilizados para momentos de reflexão de conteúdo, seja como introdução de conceitos, ou como reforço de conteúdo para possibilitar a transformação do abstrato em concreto. Mas, nem tudo é chato e desgastante, durante as atividades, terá sim divertimentos e, o professor deverá saber lidar com este momento de descontração. No final de cada atividade, o professor deve levantar questões que façam a turma relacionar a atividade com os conteúdos matemáticos proposto em sala de aula.

A atividade lúdica e as ferramentas tecnológicas podem ser usadas como incríveis ferramentas para desenvolver, estimular o conhecimento humano, para preencher as lacunas que se criam por causa das dúvidas de onde vem e para que servem determinados conteúdos. Percebemos então, que temos ferramentas para desmitificar que a Matemática é difícil, entediante e que não serve para nada nos dias atuais.

Desta forma, deve-se ter o interesse de mudança na forma do ensino-aprendizagem, visto que estão bastante desgastadas e desatualizadas, apesar de termos ferramentas para tal. Porém, encontraremos diversas barreiras, como foi mencionado anteriormente, mas não deve-

se desanimar, e sim olhar para o objetivo e propor novos desafios a todos os envolvidos no ensino-aprendizagem da matemática.

E, partir do momento em que, cada professor ou outro profissional da área educacional tiver conhecimento sobre a discalculia e souber como lidar com a mesma, estaremos dando um enorme passo para mudarmos essa realidade e assim, passarão a tratar e a enxergar os alunos discalcúlicos de uma nova perspectiva.

Por meio desta pesquisa bibliográfica foi possível entender que a discalculia pode sim ser trabalhada antes mesmo do nascimento, a futura mãe deve fazer um pré-natal adequado e após o nascimento do bebê, manter uma alimentação saudável, pois, criança de zero a dois anos de idade é de fundamental importância ter uma alimentação boa para a própria maturação do cérebro humano, que por sinal é um fato de extrema relevância para se prevenir a discalculia, apesar de que em alguns casos a mesma pode ser transmitida por questões genéticas.

E esta proposta de intervenção pedagógica deve ser utilizada por qualquer profissional da educação e sem dúvida servir de base para outros estudos que venham não só favorecer uma mudança na vida dos alunos discalcúlicos, mais também oferecer uma fonte de informações para professores e a outros estudiosos do tema, pois, foi feito uma análise dos diferentes autores que se dedicaram na pesquisa da discalculia, vislumbrando suas principais características referências.

10 Referências

ALMEIDA, C. S. Dificuldades de aprendizagem em matemática e a percepção dos professores em relação a fatores associados ao insucesso nesta área. [monografia]. Brasília (DF): curso de Graduação em Matemática, Universidade Católica de Brasília; 2006.

ALMEIDA, R. M. As dificuldades de Aprendizagem: repensando o olhar e a prática no cotidiano da sala de aula. 2002. 132f. Dissertação (Mestrado Engenharia de Produção e Sistemas – Área de Concentração – Mídia e Conhecimento), Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis – SC, 2002.

ALMEIDA, Cíntia Soares de ; GONTIJO, Cleyton Hércules. Dificuldades de aprendizagem em matemática e a percepção dos professores em relação a fatores associados ao Insucesso nesta área. Disponível em: <http://www.desenho.ufpr.br/IIISIPEM/GT7_B.pdf>. Acesso em 01 set. 2019.

ALVES, Eva Maria Siqueira. A Ludicidade e o Ensino de Matemática. 2 ed. Campinas, SP: Papirus, 2005.

BASTOS, J. A. Discalculia: transtorno específico da habilidade em matemática. IN: ROTTA, N.T.; OHLWEILER, L.; RIESGO, R.S. (Orgs). Transtornos de aprendizagem: abordagem neurobiológica e interdisciplinar. Porto Alegre: Artmed, 2006, p.195-206.

BASTOS, J. A. O cérebro e a Matemática. 1.ed. São Paulo: Autor, 2008.

BERNARDI, J. Discalculia: O que é? Como intervir? 1.ed. São Paulo: Paco Editorial, 2014.

CAMPOS, A. M. A. Discalculia: Superando as dificuldades em aprender Matemática. 1.ed. Rio de Janeiro: Wak, 2014.

CARVALHO, A. M. P; REIS, I; NORI, M. C. Problemas na educação matemática do ensino fundamental por fatores de dislexia e discalculia. Vida de Ensino. 2010 Mar / Set; 2 (8): 66 - 72.

COSENZA, R; GUERRA, L. Neurociência e Educação; Artmed, 2011. ISBN 8-536-32607-7.

FITÓ, Anna Sans. O que são e como lidar com os transtornos de aprendizagem / Anna Sans Fitó; [tradução Maria Luisa Garcia Prado]. – São Paulo: Paulinas, 2012. – (Coleção psicologia, família e escola)

GIROTO, C. R. M; POKER, R. B; OMOTE, S. As tecnologias nas práticas pedagógicas inclusivas. Marília: Oficina Universitária, São Paulo: Cultura Acadêmica, 2012, 238p.

GIROTO, C. R. M; POKER, R. B; OMOTE, S. Educação Especial, Formação de Professores e o uso das Tecnologias de Informação e Comunicação: a contribuição de práticas pedagógicas inclusivas. In: GIROTO, C.R.M.; POKER, R.B.; OMOTE, S (org.). As tecnologias nas práticas pedagógicas inclusivas. Marília: Oficina Universitária, São Paulo: Cultura Acadêmica, 2012, p. 12-24.

GRANDO, Regina Célia. O jogo e a matemática no contexto da sala de aula. São Paulo: Paulus, 2004.

KAPPES, Dany et al (2006). Dislexia. Disponível em: <<http://www.psicopedagogia.com.br/artigos/artigo.asp?entrID=888> >. Acesso em: 01 set 2019.

KOSC, L. Developmental dyscalculia. *J Learn Disabil.* 1974; 7:159-162.

Markus Hohenwarter (6 de setembro de 2014). «GeoGebra goes 3D» (em inglês). GeoGebra Book. Consultado em 12 de julho de 2019. Arquivado do original em 24 de setembro de 2015.

PEREIRA, B. A. V. As percepções dos professores da Região Autónoma da Madeira acerca do potencial do recurso às TIC na evolução das aprendizagens de crianças com Discalculia. 2013. 132f. Dissertação (Mestrado em Ciências da Educação na Especialidade de Educação Especial: Domínio Cognitivo – Motor) - Escola Superior de Educação João de Deus, Lisboa – Portugal, 2013.

PIMENTEL, L. S; LARA, I. C. M. Discalculia: mapeamento das produções brasileiras. Anais do VI Congresso Internacional de Ensino da Matemática. Rio Grande do Sul, 2013.

SHALEV, R. GROSS-TSUR, V. Developmental dyscalculia. *Pediatr Neurol.* 2001 May; 24 (5): 337 - 42.

SHALEV, R. S; AUERBACH, J; MANOR, O; GROSS-TSUR, V. Developmental dyscalculia: prevalence and prognosis. *Euro Child Adolesc Psychiatry.* 2000;9:5864.

Silva, W. R. C. Discalculia: uma abordagem à luz da educação matemática. Guarulhos (SP): Universidade de Guarulhos, 2008.

SILVA, Mônica. Clube da matemática: Jogos educativos. Campinas/SP: Papyrus, 2004.

TINAJERO, C. & PÁRAMO, M. F. (2012). The systems approach in developmental psychology: Fundamental concepts and principles. *Psicologia: Teoria e Pesquisa*, 28(4), 457-465. tra

VIEIRA, E. Transtornos na aprendizagem da matemática: número e a Discalculia. *Ciências e Letras.* 2004; 35:109-20. <https://www.understood.org/en/learning-attention-issues/child-learning-disabilities/dyscalculia/video-dyscalculia-dyslexia-and-genetics>.