



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA
DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA**

SILVANA DE OLIVEIRA ARAÚJO

UM ESTUDO SOBRE DIFICULDADES NA APRENDIZAGEM EM MATEMÁTICA

**CAMPINA GRANDE/PB
2017**

SILVANA DE OLIVEIRA ARAÚJO

UM ESTUDO SOBRE DIFICULDADES NA APRENDIZAGEM EM MATEMÁTICA

Trabalho de Conclusão ao Curso de Licenciatura Plena em Matemática da Universidade Estadual da Paraíba, como requisito parcial à obtenção do título de licenciada em Matemática.

Orientador: Prof. Dr. Aníbal de Menezes Maciel.

**Campina Grande/PB
2017**

É expressamente proibida a comercialização deste documento, tanto na forma impressa como eletrônica. Sua reprodução total ou parcial é permitida exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, desde que na reprodução figure a identificação do autor, título, instituição e ano da dissertação.

A659e Araújo, Silvana de Oliveira.
Um estudo sobre dificuldades na aprendizagem em matemática [manuscrito] / Silvana de Oliveira Araújo. - 2017.
49 p. : il. color.

Digitado.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Matemática)
- Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências e
Tecnologia, 2017.

"Orientação: Prof. Dr. Anibal de Menezes Maciel,
Departamento de Matemática".

1. Ensino de Matemática. 2. Matemática - aprendizagem. 3.
Dificuldades neuropsicocognitivas. I. Título.

21. ed. CDD 510.7

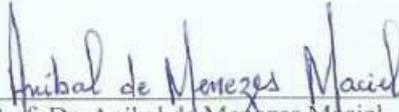
SILVANA DE OLIVEIRA ARAÚJO

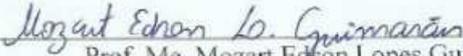
UM ESTUDO SOBRE DIFICULDADES NA APRENDIZAGEM EM MATEMÁTICA

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Curso de Licenciatura Plena em Matemática da Universidade Estadual da Paraíba, como requisito parcial à obtenção do título de licenciada em Matemática.

Aprovada em: 15 / 08 / 2017.

BANCA EXAMINADORA


Prof. Dr. Anibal de Menezes Maciel
Departamento de Matemática-CCT/UEPB
Orientador


Prof. Me. Mozart Edson Lopes Guimarães
Departamento de Matemática
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)


Prof.ª Dr.ª Livânia Beltrão Tavares
Departamento de Pedagogia
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)

Dedico esta conquista primeiramente a Deus que me deu o dom da vida. Ao meu saudoso pai Ivan Araújo pela inspiração de honestidade e respeito, à minha mãe Francisca por sua dedicação e demonstração de afeto. Ao meu orientador Prof. Dr. Aníbal pela enorme paciência, atenção e contribuição para a realização do presente trabalho.

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar a Deus que é meu porto seguro em todos os momentos, que me capacita para realizações dos sonhos contidos em meu coração, me dando força e coragem em frente a dificuldades.

Em especial a minha família que sempre me incentivou a seguir propósitos e não desistir pelo caminho, a meu pai Ivan pelo caráter irreparável, minha mãe Francisca pelo amor incondicional, à minha avó Marina pela coragem e dedicação que sempre me fez espelhar, à minha tia Rita Célia pelo incentivo de sempre acreditar na minha capacidade, agradeço também a compreensão por minha ausência nas reuniões familiares, obrigada.

Ao professor Aníbal Menezes, meu orientador, pelas leituras sugeridas ao longo dessa orientação e por sua enorme dedicação e disposição de tempo, pelo qual me orientou a mudanças e até mesmo dando motivações para melhoria do trabalho.

Aos professores do Curso de Licenciatura Plena em Matemática da UEPB, em especial, Kátia Suzana e Ivonete Batista, que contribuíram ao longo desses quatro anos, por meio das disciplinas e pelo carinho de sempre, motivando a seguir sempre em frente.

Agradeço as Psicólogas Irlen e Livânia pela ajuda de grande valia para realização da presente pesquisa, que se mostraram atenciosas e com total disponibilidade.

Aos amigos e primos que são inúmeros pelo apoio e carinho, em especial a Alvania e Raquel pela ajuda incontável durante o curso, aos colegas de classe pelos momentos de amizade e apoio.

Muito obrigada!

“ensinar não é transferir conhecimento, mas criar possibilidades para sua produção ou a sua construção. Quem ensina aprende ao ensinar e quem aprende ensina ao aprender.”

Paulo Freire

UM ESTUDO SOBRE DIFICULDADES NA APRENDIZAM EM MATEMÁTICA

Silvana de Oliveira Araújo

RESUMO

Dentro do contexto da educação brasileira, a matemática se apresenta como um grande problema do ponto de vista da aprendizagem. Em todos os exames apontados nacionalmente a matemática é uma das disciplinas com mais rejeição entre os alunos. Assim, surge o nosso tema de estudo, cujo objetivo, nesse trabalho, é conhecer as principais dificuldades apresentadas na aprendizagem da Matemática. Destacamos algumas das dificuldades apresentadas por alunos em sala de aula, as quais não são meramente ilustrativas nem subjetivas e sim são de cunho neurológicos, psicológicos e cognitivos, que nem sempre são diagnosticadas e passam despercebidas por familiares e educadores, contribuindo para o fracasso em Matemática. Para tal nos debruçamos em literatura apropriada e tivemos contato com uma clínica especializa no tratamento desses problemas. Como resultado, relacionamos uma série de situações, umas dependentes de diagnóstico médico e outras vinculadas mais ao processo de ensino e aprendizagem da matemática, associando-as as suas causas, consequências e possível tratamento. Pudemos também sugerir atividades específicas de matemática para o melhor aproveitamento de determinados materiais didáticos.

Palavras-Chave: Aprendizagem. Dificuldades Neuropsicocognitivas. Matemática.

ABSTRACT

Within the context of Brazilian education, Mathematics presents itself as a major problem from the point of view of learning. In all nationally appointed examinations, mathematics is one of the disciplines with the most rejection among students. Mathematics is one of the disciplines with the greatest rejection among students. Thus, our subject of study arises, whose objective of this work is to know the main difficulties presented in the learning of mathematics. We highlight some difficulties presented by students in the classroom, which are not merely illustrative or subjective but are neurological, psychological and cognitive, which are not always diagnosed and passed unnoticed by family and educators, contributing to failure in Mathematics. For this we engage in appropriate literature and had contact with a clinic specializes in the treatment of these problems. As a result, we relate a series of situations, some dependents of medical diagnosis and others linked more to the process of teaching and learning of mathematics, associating them with their causes, consequences and possible treatment. We have also been able to suggest specific mathematical activities for the best use of certain didactic materials.

Key-Words: Learning. Difficulties Neuropsychological. Math.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Classificação dos diferentes registros mobilizáveis no funcionamento matemático.....	23
Figura 2 – Gráfico demonstrativo do levantamento de clientes que frequentaram a clínica durante o período do primeiro semestre de 2017.....	32
Figura 3 – Fotografia do material didático manipulável dourado.....	33
Figura 4 – Fotografia do material didático manipulável Tangran.....	34
Figura 5 – Fotografia do jogo a Lebre e a Tartaruga.....	34
Figura 6 – Fotografia do jogo a Lebre e a Tartaruga.....	35
Figura 7 – Fotografia do Multiplano.....	35
Figura 8 – Fotografia do jogo Loto Tabuada.....	36
Figura 9 – Fotografia da capa de caderno de atividades da empresa Mente Rápida.....	37
Figura 10 – Fotografia de atividade do caderno de atividades da empresa Mente Rápida.....	37
Figura 11 – Imagem de tela de computador que apresenta opções de atividades do aplicativo KidsMind.....	39
Figura 12 – Imagem de tela de computador que apresenta opções de atividades do aplicativo KidsMind.....	39
Figura 13 – Imagem de tela de computador que apresenta uma situação de um jogo contido no aplicativo KidsMind.....	40
Figura 14 – Imagem de tela de computador que apresenta uma situação de um jogo contido no aplicativo KidsMind.....	40

SUMÁRIO

1	ASPECTOS GERAIS DA PESQUISA.....	10
	1.1 Introdução.....	10
	1.2 Justificativa.....	11
	1.3 Objetivos.....	11
	1.3.1 Objetivos gerais.....	11
	1.3.2 Objetivos específicos.....	11
	1.4 Metodologia.....	11
	1.5 Estrutura do trabalho.....	12
2	DIFICULDADES APRESENTADAS NO PROCESSO DE ENSINO- APRENDIZAGEM EM MATEMÁTICA.....	14
	2.1 Dificuldades (Obstáculos Epistemológicos).....	14
	2.1.1 Ponto de vista de pesquisadores (noções e exemplos).....	16
	2.2 Discalculia uma interrogação a se responder.....	17
	2.2.1 Causas da discalculia.....	18
	2.2.2 Como identificar.....	19
	2.2.3 Como ajudar.....	19
	2.3 Dificuldades cognitivas	20
	2.4 Dificuldades de aprendizagem: Ansiedade matemática.....	24
	2.4.1 Fatores que podem gerar ansiedade matemática.....	28
	2.4.2 Estratégias que auxiliam na reversão da ansiedade em relação à matemática.....	30
3	APRESENTAÇÃO E INTERPRETAÇÃO DE DADOS.....	31
	3.1 Atividades didáticas (individuais).....	36
	3.2 Atividades por meio da plataforma virtual Sinapse nas Escolas.....	38
4	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	41
	REFERÊNCIAS	43

1. ASPECTOS GERAIS DA PESQUISA

1.1 Introdução

As dificuldades de aprendizagem do conhecimento matemático é uma preocupação da atualidade no contexto escolar e no âmbito da pesquisa. Embora todas as crianças em condições típicas tenham capacidade de desenvolver suas habilidades nas diversas áreas de estudos, surgem dificuldades de toda natureza, instigando avaliações e pesquisas para compreender e identificar as causas de tais dificuldades. O presente trabalho se ocupa em tratar das dificuldades apresentadas por alunos na aprendizagem em Matemática. Muitos alunos apresentam baixo nível de desempenho nessa disciplina, esta detém o maior nível de rejeição, devida sua complexidade e até mesmo por uma questão cultural, pois a Matemática é posta como *vilã*.

A Matemática em si, não é uma ciência rígida, como parece no entendimento dos alunos. Ela esta sempre em movimento e em contínuas mudanças, havendo constantes expansões até mesmo em conceitos já estabelecidos. Assim, como educadores devemos estar preparados para apresentar aos alunos uma Matemática aberta que embora abstrata, estar em amplificação, como também a sua característica de aplicabilidade, trazendo à tona o papel que ela exerce para o homem na forma de ele intervir no mundo.

Nesse contexto, surge a questão que norteia o nosso trabalho: quais são as principais dificuldades Neuropsicocognitivas apresentadas de uma maneira geral por alunos em processo de aprendizagem em matemática? Assim, os problemas de aprendizagem são muitos, variados e complexos e de difícil diagnóstico. Seria pretensioso querer fazer aqui uma abordagem completa dessas dificuldades no processo de aprendizagem em Matemática, porém apresentamos aqui, ainda que de forma superficial, uma reflexão sobre algumas das dificuldades que podem ser encontradas em sala de aula.

Nesse sentido, dentre as dificuldades na aprendizagem matemática, destaca-se as sociais, estruturais, neurológicas, psicológicas, epistemológicas, didáticas, entre outras. Nesse trabalho ressaltamos as dificuldades de aprendizagem psicológicas, neurológicas, epistemológicas e a didática (com enfoque no educando), para melhor compreensão relacionando com as suas possíveis consequências e formas de intervir. Devido à importância do assunto, cogitamos com a realização dessa atividade poder colaborar com os profissionais da educação matemática, para que estes venham a dar devida atenção a estes alunos que demonstrem tais características, podendo assim ajudá-los a desenvolver suas competências matemáticas, intervindo pedagogicamente para possibilitar o êxito escolar esperado.

1.2 Justificativa

A realização do trabalho visa à compreensão das dificuldades na aprendizagem matemática, já que esta disciplina é de suma importância pedagogicamente, socialmente e politicamente, pois temos que exercê-la em vários níveis, como fundamental um e dois, e o ensino médio, tendo que fazer relações cognitivas e adquirindo competências matemáticas. Socialmente encontramos a matemática no dia a dia, não é uma disciplina a margem da sociedade, e politicamente devido à necessidade de exercer nossa cidadania.

Pretendemos, a partir da realização desse trabalho, contribuir de alguma forma para professores que venham a se deparar com alunos com algum tipo de transtorno neurológico, problemas com ansiedade matemática, dificuldades na aprendizagem com deficiência na parte cognitiva. Assim, esse estudo apresenta indícios para identificação ou maneiras de ajudar o aluno a compreender as motivações para tais dificuldades. Portanto, esperamos poder ajudar de alguma forma, seja no reconhecimento de possíveis transtornos, até porque alguns são de competências médicas, ou na forma de tratamento para que nós como professores possamos contribuir seja no auxílio para a melhoria do aprendizado ou evitando contribuir para tais dificuldades.

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo Geral

Conhecer as principais dificuldades neuropsicognitivas apresentadas na aprendizagem da Matemática, a partir de estudo de literatura apropriada e contato com clínica especializada.

1.3.2 Objetivos Específicos

Relacionar as principais dificuldades neuropsicognitivas na aprendizagem em Matemática.

Apresentar algumas atividades utilizadas no tratamento dos problemas de aprendizagem matemática apontado.

Propor atividades pedagógicas que contribuam para a superação de dificuldades em Matemática.

1.4 Metodologia

No presente trabalho apresentamos um estudo teórico, qualitativo e quantitativo a partir de observações feitas no Centro Médico de Aperfeiçoamento Cognitivo (Clínica Mente Rápida) na cidade de Campina Grande/PB. Esta desempenha um trabalho com crianças e

adultos que apresentam dificuldades no desenvolvimento de aprendizagem. Tais pacientes são diagnosticados por neurologistas que são encaminhados para ter um acompanhamento conjunto de psicólogos, pedagogos, entre outros, os quais visam auxiliar o paciente a desenvolver competências estabelecidas, por meio de ajuda de terapias e atividades que o envolvam, permitindo o melhor desenvolvimento cognitivo do paciente.

Para tal, realizamos 11 observações na clínica, nas quais incluíram desde o momento que lá estivemos pela primeira vez, sondando se poderíamos realizar a nossa pesquisa, a momentos de conversas com os profissionais das áreas da Psicologia, Pedagogia e da Matemática e de observações de atividades realizadas pelas crianças, a partir das quais colhemos os dados para a nossa reflexão.

A partir das primeiras visitas tomamos interesse em especial às atividades que eram atribuídas à matemática, em função do nosso foco no presente estudo. Assim, fizemos um levantamento dos pacientes da clínica que tem um diagnóstico, ou seja, que tem um parecer médico do ponto de vista neurológico e os que apenas apresentam dificuldades na aprendizagem, porém não possuem um transtorno específico. O levantamento dos dados foi previamente autorizado por membros do centro médico que se dispuseram totalmente para demonstrar as formas de intervenção que é feita para cada caso, e dados referentes a quantidade de pacientes atendidos no primeiro semestre de 2017. Entretanto, tivemos o cuidado de não identificar nenhum paciente por uma questão de ética da pesquisa, nos detemos mais em dados quantitativos e qualitativos que pudessem nos levar a uma reflexão, em relação a possíveis atividades a serem realizadas para cada situação. Apesar das conversas com os profissionais, essas serviram muito mais para entendermos todo o processo do que a realização de um questionário ou entrevista formal.

Assim, nos detivemos a levantar a quantidade de clientes atendidos no primeiro semestre de 2017, os diagnósticos que foram feitos no mesmo período e as atividades realizáveis para cada quadro apresentado.

1.5 Estruturas do trabalho

Este trabalho está fundamentado e estruturado em quatro capítulos. No primeiro capítulo apresentamos aspectos da pesquisa colocando em ênfase nossos objetivos e justificando a motivação do presente estudo, e apresentamos uma pequena abordagem das dificuldades de aprendizagem manifestas em sala de aula, com base nessas dificuldades tomamos como diretrizes para nossa pesquisa.

No segundo capítulo apresentamos uma pesquisa bibliográfica com foco nas dificuldades de aprendizagem cognitiva, epistemológica, as dificuldades neurológicas especificamente discalculia e a ansiedade matemática como eixo para nossas reflexões no ensino aprendizagem em matemática. Propiciando uma abordagem dos temas propostos para que pudéssemos compreender melhor tais dificuldades e transtornos que dificultam a aprendizagem no ensino de matemática.

No terceiro capítulo, consta a apresentação de dados coletados a partir de nossas observações na clínica mente Rápida, como diagnósticos, quantidade de pacientes atendidos, atividades propostas pela empresa na busca de melhorar a qualidade da aprendizagem, e apresentação da plataforma utilizada pela empresa como auxílio no desenvolvimento de tais competências especificamente em matemática que é o foco do estudo presente.

E por fim temos as considerações finais no quarto capítulo, onde apresentamos o que constatamos por meio deste trabalho.

2. DIFICULDADES APRESENTADAS NO PROCESSO DE ENSINO-APRENDIZAGEM EM MATEMÁTICA.

Apresentamos neste capítulo algumas das dificuldades encontradas no processo de ensino-aprendizagem em Matemática, partindo da constatação que se trata de uma realidade hoje no ensino de matemática. Percebemos que as metodologias empregadas nas salas de aula atualmente não são suficientes para um êxito na aprendizagem e nem no ensino vindo do professor, já que a matemática ainda é considerada por muitos indivíduos como apenas uma disciplina com resultados precisos e procedimentos infalíveis, trazendo assim um entendimento de *perfeição*, causando afastamento e um julgamento prévio de impotência, distanciamento e com certa apatia em relação a essa disciplina e como consequência disso surge várias dificuldades no ensino e aprendizagem. Essas dificuldades muitas vezes passam despercebidas na formação do professor de matemática, trazendo consequências negativas para esse processo.

Quando nos perguntamos sobre o ensino-aprendizagem em Matemática, vem a nossa mente questões como: o que está prejudicando o ensino e a aprendizagem? Quais seriam essas dificuldades encontradas tanto pelo professor quanto pelo aluno em sala de aula? Tais indagações geram a necessidade de intervenção nessa realidade, e que muitas vezes não é tão fácil fazer um diagnóstico no cotidiano de sala de aula.

Faremos agora uma abordagem teórica sobre aspectos que dificultam a aprendizagem e o ensino em matemática. É sabido que existem inúmeras dificuldades no processo de ensino-aprendizagem em Matemática, influenciados pela didática, ansiedade, base, estrutura escolar e familiar, o psicológico, sociedade, a cultura, etc. Entretanto, tratamos no presente trabalho das dificuldades epistemológicas, das dificuldades cognitivas, das dificuldades Neurológicas e das de cunho psicológico (ansiedade matemática).

2.1- Dificuldades (Obstáculos Epistemológicos)

No cotidiano de muitos alunos trabalharem com a matemática pode trazer algumas concepções e conceitos equivocados que podem dificultar a aprendizagem em novas áreas matemáticas. Questões curiosas sempre serão constatadas em sala de aula diariamente, como simples equívocos de alunos referentes à tabuada, desenhos geométricos, e até mesmo conceitos absorvidos como conhecimentos corretos ou incorretos, mas que são conhecimentos prévios.

Tais dificuldades aparecem sempre quando os alunos já estão familiarizados com alguns conceitos e que necessariamente quando precisam abordar novos conteúdos e tais

conceitos absorvidos não serviram mais para essa nova gama de estudos. Exemplificando no fundamental um é corriqueiro ocorrer à instrução de subtrair e dividir sempre do maior para o menor, e isso nos é transmitido muita das vezes como regra e verdade absoluta, porém nos deparamos em séries seguintes ou até mesmo conteúdos seguintes, a necessidade de solucionar questões como dividir 4 por 8, ou até mesmo fazer uma retirada de um número maior de outro menor, de onde aparece a questão do *ficar devendo*. Essas e outras dificuldades na aprendizagem acabam sendo absorvidas e dificultando a construção de um novo conhecimento, pois o velho conhecimento já adquirido acaba barrando essa nova construção, já que somos conduzidos a utilizar o que já temos como carga educacional para realização de novas tarefas, o que vai causar certa resistência. Essas e outras dificuldades são caracterizadas como obstáculos epistemológicos.

Nesse sentido, compreendem-se os obstáculos epistemológicos, como algo que faz parte do próprio conhecimento e que, segundo Schubring (1998, p. 18), “residem na natureza do conhecimento matemático, razão pela qual não podem ser evitados, já que são constitutivos dos respectivos conhecimentos e identificados na história dos conceitos” (SOUZA et. al., s/d, p.2).

De uma maneira geral, considerando o conhecimento sem especificidade de área, esse conceito foi formulado por Gaston Bachelard, para quem os

[...] obstáculos epistemológicos são hábitos incrustados no conhecimento não questionado, que invariavelmente bloqueiam o processo de construção do novo conhecimento. Cabe aos educadores estarem atentos a estes entraves na aprendizagem, para que não estejam presentes no seu modo de ensinar, tanto em sala de aula, quanto nos materiais didáticos utilizados (BACHELARD, 1947, p. 329 Apud SOUZA et.al., s/d, p. 2).

Portanto, baseado nesses dizeres, os conhecimentos já adquiridos em nossa formação, que já faz parte de nossa forma de raciocinar, mas que de uma determinada forma uma instrução ou situação matemática que não seja válida para qualquer e todos os conteúdos matemáticos, tais conceitos poderão vir a se tornar obstáculos que perduraram sua vida acadêmica.

O Bachelard indica, então, a partir da leitura de Souza et al. (s/d), que nós como educadores, fiquemos atentos para formação dos educandos, que tenhamos cuidado na forma de conceituar conteúdos que poderão vir a ocasionar equívocos futuros e dificultem o processo de ensino-aprendizagem, ou seja, os conteúdos hoje abordados devem facilitar a

construção lógica dos próximos, não o contrário, que seria o aparecimento de situações que venham a dificultar o entendimento de um determinado conteúdo em função de um equívoco conceitual aprendido anteriormente.

2.1.1- Ponto de vista de pesquisadores (noções e exemplos)

A aplicação de noções de obstáculos epistemológicas gera divergência entre educadores de Matemática, levando em consideração a dificuldade de discernimento dos obstáculos, podendo haver diferentes pensamentos que podem ser atribuídos a tais dificuldades na aprendizagem. Do ponto de vista do ensino de Matemática, Brousseau*, em 1976, foi o primeiro pesquisador a trazer as ideias de obstáculos epistemológicos para a reflexão no contexto dessa disciplina (IGLIORI, s/d). Assim, ele introduz a referida noção

[...] como sendo aquele obstáculo ligado à resistência de um saber mal- adaptado, no sentido de Bachelard, e o vê como um meio de interpretar alguns dos erros recorrentes e não aleatórios, cometidos pelos estudantes, quando são lhes ensinados alguns tópicos da Matemática (IGLIORI, s/d, p.99).

Essa autora destaca ainda que uma vez colocada essa ideia, Brousseau estaria dando uma nova concepção para o erro, para que não se trataria apenas de uma questão de ignorância por parte dos alunos, mas poderia também ser em função de um conhecimento mal adaptado ou construído. Assim, quando mencionamos obstáculos epistemológicos, este autor não se refere necessariamente aos conhecimentos errôneos, mas a todos os tipos de conhecimentos que estão impedindo a construção do novo.

Brousseau evidencia, como exemplo, o estudo dos números naturais (IGLIORI, s/d), pois senão vejamos, quando efetuamos o produto de dois deles sempre se é encontrado um resultado cujo valor é maior que os próprios da operação, o educador não necessariamente ensina desta forma, porém os alunos atribuem e constrói esse conhecimento, tal esse que é válido restritamente a esse conteúdo não abrangendo outros contextos, exemplificando melhor, quando este aluno se deparar com o conjunto de números racionais, onde o produto de dois fatores será menor que os fatores dos produtos, tendo assim uma confusão de compreensão referente ao conhecimento já adquirido.

* Guy Brousseau: É um educador matemático francês um dos pioneiros da didática da matemática, ele desenvolveu uma teoria para compreender as relações que se operam na sala de aula. A teoria das situações se baseia na ideia de que cada conhecimento ou saber pode ser determinado por uma situação.

Logo, o conhecimento anterior se converte em um obstáculo para adquirir um novo conhecimento, dessa forma o conhecimento funcional em um contexto não necessariamente funciona dentro de outro mais amplo, denominando-se obstáculo epistemológico.

Outro exemplo citado por Iglioni (s/d) refere-se às pesquisas de autores como Glaeser, o qual investigou os obstáculos pertinentes ao estudo dos números relativos. No seu trabalho, ele comenta que a construção dos números negativos foi de uma forma muito lenta, passando centenas de anos para se concretizar, porém esse episódio não merecia destaque para muitos historiadores, ou seja, pesquisadores e educadores não davam a devida atenção para essas dificuldades no ensino-aprendizagem da regra de sinais. Assim, Iglioni (s/d) ressalta a observação de Glaser para o modelo comercial que tanto facilita, do ponto de vista metodológico, o entendimento das operações aditivas com números inteiros, no entanto constitui-se um obstáculo para entendermos as operações multiplicativas nos inteiros.

2.2 Discalculia, uma interrogação a se responder.

Queixas sobre dificuldades na aprendizagem em matemática não é mais novidade, uma das disciplinas mais temidas e com maior índice de rejeição, tais números são dados devidos a muitos fatores que podemos distinguir entre problemas relacionados a didáticas, rendimento, métodos de ensino, outros, ou as questões neurológicas que podem ser associados à genética, a predisposição entre outros, que são estes, dislexia, transtorno do déficit de atenção (TDA) transtorno do déficit de atenção com hiperatividade (TDAH), hiperatividade, autismo, superdotação, discalculia, entre outros.

É claro que o diagnóstico nem sempre é simples de ser detectado como também não é de fácil acessibilidade, já que para isto é necessário um acompanhamento de um neurologista, o diagnóstico é feito por uma equipe multidisciplinar, não é a partir de testes, pois a parte estrutural do cérebro é completamente normal, só a funcionalidade que difere, e como transtornos relacionados à mente ainda é um tabu, existe da parte principalmente familiar certo preconceito que restringe o indivíduo de conseguir entender o que de fato acontece no seu relacionamento com a aprendizagem. É necessário que exista um diálogo relacionado aos familiares e a escola, e nesses casos é totalmente necessário o trabalho conjunto de psicólogos, pedagogos, neuropsiquiatras que tenham experiência nos casos, para que estes em conjunto consigam detectar se de fato existe algum transtorno neurológico, para que venham intervir e dá oportunidade de melhorar o rendimento escolar. Atentamo-nos especialmente neste trabalho pela discalculia, já que essa vem trazendo muita curiosidade e interfere diretamente na aprendizagem da matemática.

A expressão discalculia é usada para mencionar à inépcia de efetivar operações matemáticas. A partir do estudo feito por Silva, a discalculia é considerada um distúrbio neuropsicológico e caracteriza-se pela dificuldade no processo de aprendizagem de cálculos, ocorrendo geralmente em indivíduos com QI normal e é classificado como um transtorno, cujo principal significado para esse termo remete-se a algo que atrapalha no caso a aprendizagem, especificamente a de matemática.

De acordo com Silva onde ele cita Johnson e Myklebust (1983) “Este transtorno não é causado por deficiência mental, nem por déficits visuais ou auditivos, nem por má escolarização”. De acordo com esses autores, a discalculia afeta o desenvolvimento da aprendizagem matemática propiciando erros de contagem, na identificação de solução verbais, compreensão computacional e habilidades com os números.

Ainda segundo Silva baseado nos estudos feitos por Johnson e Myklebust existem alguns tipos de discalculia a serem considerados: discalculia Verbal (dificuldade de nomear as quantidades), discalculia Practognóstica (dificuldade para enumerar), discalculia Léxica (dificuldade em ler símbolos matemáticos), discalculia Gráfica (dificuldade na escrita), discalculia Ideognóstica (em fazer operações mentais), discalculia Operacional (dificuldade em execuções dos cálculos).

2.2.1 Causas da discalculia.

Não é comprovado cientificamente que exista uma única causa simples com que possam justificar a discalculia, essas podem ser por falta de habilidades, ou pela dificuldade em elaboração do cálculo matemático.

Essas dificuldades estão associadas a inúmeros problemas que podem ser relacionados a domínio de leitura ou escrita, na compreensão global do texto, entre outros. Que segundo Silva os estudos já feitos mostram que a discalculia pode estar relacionada a estudos da área neurológica, psicológica, genética e pedagógica.

Para ele a neurológica se dá a partir da junção da maturação e evolução das características neurológicas que ocorrem nas diferentes etapas do desenvolvimento humano na maioria dos indivíduos, que possibilita a utilização de sua total capacidade, seja essa do sistema nervoso que é caracterizado por diversas funções, e cada etapa desenvolve um campo específico, como percepção, ritmo entre outros, e que são observadas três tipos de imaturidade: a leve no qual o discalculéico se adapta a intervenção e conseguiu atingir os resultados alcançados; o médio no qual é o mais corriqueiro em casos de matemática; o limite

onde existe uma lesão neurológica que pode ter sido gerado por inúmeros fatores traumáticos, gerando um déficit intelectual.

Silva cita que são propensos a sofrer discalculia devido à parte psicológica, indivíduos que possuem alguma alteração psíquica, esses podem apresentar algum transtorno de aprendizagem, já que o emocional tem relação com o funcionamento da memória, percepção e atenção. Já a genética ele fala que não é comprovado um determinante genético que transmita dificuldades na aprendizagem matemática, porém existem relações e registros de indivíduos com dificuldades na aprendizagem matemática e também possuem parentes com dificuldades, mas isso não pode ser confirmado já que é necessário um estudo mais aprofundado. E por fim a pedagógica que está especificamente ligada à aprendizagem, já que esta se vincula aos meios que posteriormente acarretam o ensino e a aprendizagem.

2.2.2 Como identificar

No momento que falamos como identificar um transtorno de aprendizagem seja esse, neurológico, psicológico, epistemológico, cognitivo, entre outros não é uma tarefa fácil nem tão pouco pode ser obtida de maneira simples e eficaz, o acompanhamento por profissionais especializados nesta área são de total necessidade, o papel principal do professor é ficar atento a sinais que possam identificar dificuldades de aprendizagem, mas este por sua vez não pode diagnosticá-los nem tão pouco confirmar um problema específico, mas sim alertar familiares e coordenadores adjuntos da escola para providenciar um acompanhamento correto para chegar à identificação de tais transtornos.

A partir dessas observações feitas em sala de aula, onde o professor poderá encontrar algum déficit na aprendizagem, destaca as dificuldades encontradas nas resoluções de operações simples, como soma e subtração, quando nos deparamos com alunos com essas dificuldades o educador precisa ter maior atenção para poder identificar o problema. Indicadores mais simples também podem ajudar na identificação do discalculético, como a dificuldade de contar de dois em dois, três em três, fazer relações ou encontrar antecessor ou sucessor, e que mesmo apresentando tais dificuldades não podemos afirmar que ele é diagnosticado com discalculia.

2.2.3 Como ajudar

Pelas palavras de Becker e Franco (2002, p.22) extraídas da pesquisa feita por Willian Cardoso da Silva.

[...] para Piaget, o homem se faz matemático na medida em que constrói matemática- como conteúdo, mas, sobretudo, como estrutura. [...] ser humano implica ser matemático; torna-se matemático, ou melhor, lógico matemático.

Por meio dessas palavras podemos interpretar que podemos ajudar de inúmeras formas, claro que a percepção e atenção que o professor transfere em sala de aula ao aluno instiga afeto e confiança, gerando assim possibilidades de descobertas no qual pode ser transmitido conhecimento e construir aprendizados, após se ter um diagnóstico firmado de um aluno discalculéico em sala de aula, o professor deverá propiciar métodos diferentes de avaliações, de ensino e práticas pedagógicas, já que este não poderá desenvolver as competências matemáticas por meio dos mesmos métodos tradicionais utilizados no ensino. Assim esse poderá trabalhar de forma lúdica com utilização de jogos, ferramentas que propiciam ao aluno uma aproximação do saber matemático e que ele consiga interpretar e entender padrões. Propiciar mais atenção que pode ser por meio de monitores em sala de aula que poderão auxiliar em tarefas e identificação de dados, e de propostas sugeridas nas atividades, já que estes habitualmente mostram maiores dificuldades de enxergar o que se é pedido nas tarefas.

2.3 Dificuldades cognitivas - Uma abordagem a partir do artigo de Raymond Duval (Registros de representação semióticas e funcionamento cognitivo de compreensão em matemática).

Baseando-se nas limitações apresentadas por alunos de Matemática, na compreensão e desenvolvimento desse tipo de conhecimento, Raymond Duval apresenta uma abordagem, denominada de cognitiva, para auxiliar professores a compreenderem muitas das dificuldades apresentadas por seus alunos que por vezes não são de fácil diagnóstico e assim tornando-as num maior grau de possibilidade ser transponível.

Tais dificuldades ganharam maior importância desde que se fez necessário à formação matemática inicial de potencial maior com intuito de adequar os alunos a uma visão tecnológica, entre tantas outras inovações da atualidade, que vem cada dia mais se aprimorando.

Para Duval (2011) tais dificuldades não se podem compreender meramente pelo campo matemático em si, já que a função da Matemática na formação básica não deve ser necessariamente a formação de um grande matemático, e sim desenvolver o raciocínio lógico,

a capacidade de investigação, visualização e invenção. A abordagem cognitiva se caracteriza por definir inicialmente como de dá o funcionamento da atividade matemática e, quais as habilidades que o aluno deve possuir para melhor compreendê-la, o que possibilitará tornar o aluno mais capaz na hora de resolver as questões matemáticas, sejam essas algébricas ou geométricas por exemplo. Ou seja, para que os professores compreendam os problemas com aprendizagem dos alunos não devem só observar os erros apresentados por esses para se chegar à conclusão das origens das dificuldades. Devem antes compreender as características específicas de que tipo de conhecimento matemático.

Duval (2011) enfatiza duas questões para poder definir tais dificuldades na aprendizagem matemática, levando-nos a refletir sobre os sistemas cognitivos que são indispensáveis para a concretização das mudanças propostas no ensino de matemática e, se tais sistemas seriam as únicas utilizadas em qualquer forma de aprendizagem, independentemente de ser no campo matemático, mas que tenha a necessidade da utilização do sistema cognitivo.

Para tais preocupações só poderiam se ter uma melhor interpretação através de coleta de dados, sendo esse meio pelo qual teria um delineamento das causas e a partir daí poder definir e compreender os problemas na aprendizagem, não podemos nos ater a um modelo geral comum de aquisição de conhecimentos centrado sobre a ação, as interações e os desequilíbrios como fatores principais da construção de conceitos matemáticos (DUVAL, ano, 20211, p.12)

Para ele centralizar ou enfatizar os problemas encontrados em sala de aula como fator isolado, sendo que na maioria das vezes tais desequilíbrios têm diferentes motivações, gerando assim consequências diferentes.

Entretanto, “O que caracteriza a atividade matemática do ponto de vista cognitivo?” (DUVAL, 2011, p. 13).

De uma maneira geral, justificam-se as dificuldades apresentadas por inúmeros alunos na construção das ideias matemáticas através de questões de ordem históricas e epistemológicas. Apesar de Duval reconhecer esses aspectos, ele afirma que abordando uma teoria sobre a complexidade de tais dificuldades por esses caminhos, não caracterizará a real disfunção e especificidade do pensar matemático, havendo assim, distinção entre a atividade cognitiva relacionada à matemática e a outros campos do conhecimento, e tal distinção não pode ser analisada a partir de tais conceitos estabelecidos sobre aprendizagem, caracterizando-se pela importância primordial das representações semióticas e a grande variedade da mesma utilizada em Matemática.

Assim, ele relaciona algumas características que definem o fazer matemático. Primeiramente, ele apresenta as *representações semióticas* como de extrema importância para a construção do saber matemático, já que para esse a palavra *representação*, por exemplo, um símbolo, uma notação entre outros, podem significar um objeto matemático, de forma análoga um triângulo-figuras geométricas em geral, um ponto pode ser considerado um objeto matemático,

A teoria dos registros das **representações semióticas** de Duval dentre outras funções, é usada para mostrar a diversidade de representações, tais como: a escrita, a algébrica, a numérica, a gráfica, entre outros, possíveis de representar um objeto matemático e que por sua vez, não tem a mesma natureza que outros objetos de conhecimentos diversos, como a biologia, a química ou a geografia, que são observáveis. No caso, o conhecimento matemático está especificamente no campo das abstrações. Portanto, são as representações semióticas que permitem a aproximação desses objetos, já que o contato físico, a observação é impossível em função da sua natureza relacional.

Duval difere que ao observar o desenvolvimento da história matemática é possível enxergar o nascimento das representações semióticas, e que esta teve grande importância para a construção do pensar matemático, dividindo assim em duas grandes razões fundamentais, uma delas sendo a forma de utilização e possibilidades como o tratamento matemático, que necessita do seu próprio sistema. Em segundo lugar é que os objetos matemáticos, em sua totalidade, não são facilmente identificados. Por exemplo, “O acesso aos números está ligado à utilização de um sistema de representação que os permite designar” (DUVAL, 2011, p.14).

Destacamos então a segunda característica apontada por Duval que é definida pela “grande variedade de representações semióticas utilizada em matemática” (DUVAL, 2011, p. 14). Essas variedades como falamos anteriormente, consiste em figuras, linguagens (maternas ou formais), representações gráficas, sistemas de numeração, entre outros.

Para delinear as representações semióticas é necessário identificar os quatro diferentes registros de representação, que Duval (2011) representa por meio da tabela que segue de classificação dos diferentes registros:

Figural1: classificação dos diferentes registros mobilizáveis no funcionamento matemático

	Representação Discursiva	Representação não Discursiva
Registros multifuncionais: Os tratamentos não são algoritmizáveis.	Língua natural Associações verbais (conceituas). Forma de raciocinar: *argumentação a partir de observações, de crenças...; *dedução válida a partir de definição ou de teoremas.	Figuras geométricas planas ou em perspectivas (configuração em dimensões 0, 1, 2, ou 3). *apreensão operatória e não somente perceptiva; *construção com instrumento
Registros monofuncionais: Os tratamentos são principalmente algoritmos.	Sistemas de escritas: *numéricas (binárias, decimal, fracionária...); *algébricas; *simbólicas (línguas formais). Cálculo	Gráficos cartesianos. *mudanças de sistema de coordenadas; *interpolação, extrapolação.

Fonte: Duval (2011).

Nessa perspectiva, “a originalidade da atividade matemática está na mobilização simultânea de ao menos dois registros de representação ao mesmo tempo, ou na possibilidade de trocar a todo o momento de registro de representação” (DUVAL, 2011, p. 14).

Desse modo, Duval deixa claro que existem dois tipos de transformação de representação semióticas, tomando como referência o ensino de Matemática básica e não na perspectiva advinda do pesquisador matemático, essas Duval intitulam como os *tratamentos e as conversões*.

As transformações de tratamento são aquelas onde conseguimos justificar as resoluções das atividades matemáticas propostas sem sair do mesmo registro, nesse caso cabe ao educador procurar o melhor registro de representação para ajudar os alunos na melhor compreensão das atividades. Já a conversão é um tipo de transformação onde o indivíduo pode atribuir o mesmo significado e compreensão a diferentes formas de representações semióticas, ou seja, quando se consegue de diferentes formas representar certo conteúdo ou atividade, levando a compreensão do conteúdo, fazendo relações com as diferentes formas de

tratamento. Porém, essa por sua vez enfrenta maiores obstáculos já que a dificuldade na conversão para os alunos pode ser complexa e de difícil acesso, já que tais fenômenos nem sempre serão de uma forma, imediata, ou seja, *congruente*, como define Duval, gerando assim dificuldades na representatividade e na interpretação dos mesmos dados, e nem sempre é identificado o mesmo objeto por meio de duas representações.

Assim, em relação ao objeto matemático, do ponto de vista da compreensão, a conversão interfere na escolha do registro, no qual depende de quem irá utilizar e esse por sua vez procurar adaptar-se ao que melhor lhe trará resultados de compreensão, trazendo assim melhores resultados, e que esses sejam satisfatórios. Já o segundo, ou terceiro, registro servirá especificamente como suporte do primeiro e tem o objetivo cognitivo na perspectiva do aluno perceber que de fato compreendeu o assunto. Nas palavras de Duval (2011, p.16),

[...] é a atividade de conversão que, ao contrário, aparece como a atividade de transformação representacional fundamental, aquela que conduz aos mecanismos subjacentes à compreensão. No entanto, essa diferença entre o estrito ponto matemático e o ponto de vista cognitivo não é muitas vezes levada em conta nas pesquisas em didática e no ensino de matemática.

De uma maneira geral, o que podemos ressaltar do ponto de vista das dificuldades dos alunos compreenderem a Matemática, baseado em Duval, é que ela faz parte de um tipo de conhecimento do campo da lógica, e que portanto das relações e que o acesso a esse tipo de conhecimento se dá através de representações semióticas. Em Matemática há uma diversidade grande dessas representações e a capacidade do aluno transitar entre elas em relação ao mesmo objeto que vai implicar na compreensão de fato de determinado conceito. “É a articulação dos registros que constitui uma condição de acesso à compreensão em matemática, e não o inverso, qual seja, o ‘enclausuramento’” (DUVAL, 2011, p. 22). Porém, para esse autor nem sempre é imediato ou fácil esse processo, implicando na geração de dificuldades para os alunos. Para essa relação, Duval conceitua de que *há congruência* quando a conversão de uma representação para outra é imediata e, em caso contrário, *não há congruência*.

2.4 Dificuldades de aprendizagem: Ansiedade matemática

A preocupação que muitos alunos demonstram em relação à matemática pode bloquear seu desenvolvimento cognitivo e sua aprendizagem, trazendo como consequência o

retardamento ou até mesmo impedimento do desenvolvimento do potencial matemático desses alunos. Diferentemente do que muitos poderiam relacionar ou confundir com um simples nervosismo, a ansiedade matemática está presente na sala de aula, e tem importante relevância nas dificuldades de aprendizagem que podem ser desenvolvidas no início da formação do estudante. Estes logo se deparam com a criação de um perfil da matemática como a disciplina de mais difícil compreensão, de cobranças de notas, que nem todos conseguem compreender a matemática, e que só o professor é detentor de todo conhecimento, e que existe apenas uma maneira de se chegar a um resultado, entre tantas outras situações que podem levar o aluno a adquirir uma ansiedade matemática.

No artigo *Reversão da ansiedade matemática* de Santos e Morales (2012), eles enfatizam que a ansiedade associada à matemática não é instintivo nem está correlacionada a transtornos de aprendizagens como a discalculia ou problemas de lesões neurológicas. Um dos fatores primordiais está ligado diretamente ao histórico escolar do educando, a partir do qual as experiências vividas, sendo essas positivas ou negativas, podem atribuir e desenvolver sentimentos e emoções que envolvem o processo de aprendizagem matemática. Essas experiências podem acarretar no aluno tanto uma relação positiva como negativa com a disciplina. De uma maneira geral, a nossa cultura impõe a matemática como algo de difícil acesso, como também em casa podemos ter exemplos de fracassos escolares matemáticos que podem influenciar no modo de enxergar a matemática uns dos outros.

Nesse contexto, Santos e Morales (2012, p. 319) afirmam que

(...) o estudo da ansiedade matemática deve levar em conta não apenas aspectos descritivos das reações respondentes e operantes apresentadas pelo indivíduo, mas uma vez que estas auxiliam apenas na identificação de padrões comportamentais típicos, os quais embora relevantes e imprescindíveis, não abrangem a totalidade do fenômeno e não são suficientes para o entendimento do indivíduo com a ansiedade matemática e seu contexto de vida.

A partir dessa citação eles nos fazem questionar que não somente os fatores citados podem nos garantir um diagnóstico de uma ansiedade matemática. Então eles nos propõem a pensar sobre a problemática em três diferentes aspectos, que seriam a filogênese, a ortogênese e a cultura, trazendo para a reflexão relações com o passado do aluno para que possamos identificar alguma alteração e até mesmo situações que tenham acarretado enfraquecimentos em relação à matemática.

Santos e Morales (2012) citam a filosofia de Skinner para enfatizar que, em relação ao ensino escolar, o professor em grande maioria utiliza-se da repressão para poder manter o controle da turma, o que eles chamam de controle aversivo, ou seja, refere-se ao modo de tratar respostas ou tentativas de repostas do aluno a determinado problema matemático, seja quando este demonstra dificuldade ou até mesmo uma forma divergente da que o professor utiliza, rejeitando a participação do aluno, levando este a ter aversão a qualquer forma de participação. Outra forma de controle aversivo é a punição em sala de aula, desse modo o aluno associa a punição à matemática.

Assim, “A ansiedade consiste em um conjunto de respostas reflexas eliciadas por estímulo aversivo” (SANTOS E MORALES, 2012, p. 320). Quando a ansiedade se apresenta ela mostra no individuo distúrbios fisiológicos aparentes e incontroláveis, como suor frio, intestino desregulado, mão trêmula, alterações na pressão arterial e na frequência cardíaca, esses são uns dos exemplos que podemos relacionar a ansiedade. Porém, devemos enfatizar que o uso do controle aversivo pode também acarretar eficácia nos resultados no processo ensino aprendizagem, uma vez que o aluno se depara com o educador lhe mostrando o erro e a partir disso ele ganha do aluno uma maior atenção a respeito de tal dificuldade apresentada, devido a aversão imposta pelo professor ao aluno, este se dedicará para que o erro não venha mais a ser cometido com receio da punição, ou seja, este por sua vez terá melhor desempenho, porém passageiro que ocorrerá apenas em testes e avaliações.

Santos e Morales (2012) também destacam que existe uma falta de atenção no nosso país a respeito dos educadores das series iniciais os quais muitos deles sofrem também de ansiedade matemática, por não terem em sua maioria um total domínio da matemática básica. Esses professores são, numa maior parte, pedagogos, cuja formação tem pouco embasamento matemático, o que os leva conseqüentemente a ter aversão a essa disciplina, pois possivelmente tiveram algum momento das suas histórias um fracasso matemático, o que os levam a preferir as áreas de ciências humanas, para assim escapar utopicamente do contato com a matemática. Portanto, tendo como base essas informações eles afirmam que a ansiedade relacionada à matemática não é facilmente abordada, assim podendo ser determinada por múltiplos motivos e situações.

Por sua vez Guilherme (1983) aborda a ansiedade matemática como um dos fatores de problema de aprendizagem matemática, ou seja, o ensino não estaria centralizado apenas na prática, mas também no desenvolvimento de interesses que adquirimos com o passar do tempo sobre determinado estudo, desenvolvidos a partir de uma significação dos conteúdos estudados. Assim este aluno além de conseguir realizar suas tarefas escolares em matemática,

consiga fazer uma relação entre essas e suas necessidades cotidianas onde seja requerido um conhecimento prévio da matemática. Portanto, essa autora argumenta que

O ato de aprender, segundo Bruner, envolve três processos simultâneos: Primeiro- a aquisição de uma nova informação anterior; Segunda- a transformação que permite a manipulação da informação, de modo a adaptá-la a novas tarefas e, terceiro- A avaliação que nos permite verificar se a manipulação da tarefa se faz de forma adequada (GUILHERME, 1983, p. 52).

Para ela o terceiro processo é o mais difícil de ser adquirido pelo aluno, ou seja, os educadores na maioria das vezes apresentam a matemática de forma totalmente abstrata, o que de fato é assim que a matemática se comporta, por outro lado podemos como professores tentar transportar essa matemática abstrata para o mais próximo possível da realidade concreta, para que assim a compreensão e transposição da aprendizagem possam ser alcançadas. Assim quando o aluno não consegue fazer uma conexão com os resultados obtidos em tal tarefa e tenta verificar se de fato está obtendo êxito em sua resolução, começa a criar uma ansiedade devido a essa expectativa gerada em torno dessa aprendizagem matemática.

Para Guilherme (1983), o ensino de matemática nas series iniciais devem respeitar o conhecimento já adquirido do aluno em sua vida, que ele já tem predisposto devido a brincadeiras, a vida social que se absorve onde ele esteja inserido, independente de quaisquer questões, pois ele já utiliza a matemática em seu dia a dia seja ao comprar o pão, ou num jogo de futebol onde precisa fazer um placar, entre outras situações. Essa primeira introdução à matemática é muito importante, pois é a partir dela que ele dará sentido ao porque de se estudar matemática.

O professor assim deve investigar o ambiente em que o aluno está inserido e fazer assim ligações com os conceitos matemáticos formais e o saber matemático já inserido em sua vida. Os professores, portanto, devem se preocupar em identificar se de fato esses alunos estão de fato aprendendo matemática, e não se deter apenas em cumprir conteúdos curriculares, o que para isso demanda-se muito mais esforço e tempo. Entretanto, sabemos não ser a realidade dos professores da atualidade, onde a vida é corrida e às vezes se ocupam de duas ou mais escolas, porém se eles conseguirem estabelecer no processo de ensino relações, entre um conteúdo e outro e a sua aplicação a realidade fica mais fácil obter algum êxito.

Portanto, a ansiedade matemática domina o indivíduo de modo que o limita a realizar tarefas que sejam elas de cunho matemático pequeno ou grande, trazendo situações desagradáveis. Estas podem ser identificadas e sentidas aleatoriamente ou tal desconforto pode permanecer por muito tempo, e até mesmo se tornar permanente. “A ansiedade é, um estado orgânico aversivo, desencadeado por um estímulo que, no passado, foi associado com falências de repertório; esse estado pode não se instalar se o estímulo, na história precedente do sujeito, resultou de um desempenho ajustado” (GUILHERME, 1983, p.56).

Já do ponto de vista da aprendizagem, Mariza afirma que tais falhas devem ser encaradas de modo a se pensar nas especificidades das características de cada dificuldade demonstrada, levando em conta todo o histórico escolar e o grau de escolaridade de cada aluno. Desse modo devemos apresentar a matemática de modo amplo para um aluno que apresente um grau de ansiedade matemática, para que este possa enxergar a matemática de maneira extensa, e que o professor centralize o ensino e que consiga haver mudanças no modo de tratamento aversivo.

2.4.1 Fatores que podem gerar ansiedade matemática

Ao nos depararmos com alguma dificuldade na aprendizagem em matemática e relacionarmos ela a ansiedade matemática, ou seja, quando relacionamos a realização de alguma tarefa matemática a uma forte tensão ou até mesmo desconforto, seja esse mental ou físico, é corriqueiro associá-lo a uma atitude negativa, ou seja, quando o aluno ou rejeita totalmente a ideia ou se indis põe a resolver uma atividade relativa a essa disciplina ou de simplesmente não querer aprender matemática, para isso dizemos que esse indivíduo apresenta um comportamento ou atitude aversiva. Segundo Guilherme (1983) não pode associar tal ideia como sendo o único fator isolado como causa da ansiedade matemática, Entretanto, uma série de comportamentos que são mutáveis também podem gerar uma aversão à disciplina citada. Entre outras, essa autora cita que deficiências metodológicas adquiridas pelo professor em formação ou mesmo aquele com mais tempo de docência e deficiências perceptuais por parte dos alunos podem ocasionar situações de dificuldades de aprendizagem. Além do mais, ela observa que:

Um problema sério que pode causar dificuldades está ligado à capacidade de leitura do sujeito. O aluno não domina a terminologia e simbologia matemática, daí não consegue entender o que está sendo pedido que execute. Dois fatores contribuem para isso: um deles está contido dentro da própria deficiência de alfabetização (GUILHERME, 1983, p. 62).

Ou seja, se o aluno não conseguiu dominar sua linguagem materna, ou seja, sua escrita isso lhe trará conseqüentemente a má compreensão da matemática, já que este não conseguirá abranger a sua simbologia. O segundo fator citado por essa pesquisadora seria a forma que os autores de livros tratam a matemática, ou seja, a didática apresentada na maioria das vezes é com repetições de exercício, quando deveriam usar atividades mais significativas para o auxílio da aprendizagem, para que o aluno, ao recorrer a tal instrumento, consiga clarear as suas dúvidas quando não tem êxito na compreensão em sala de aula. É constantemente observado que se o aluno não entendeu o conteúdo em sala, provavelmente as dúvidas aumentarão na hora das resoluções impostas nos livros onde é apresentada uma lista de exercícios meramente com repetições.

O rigor matemático exigido na educação básica, principalmente no ensino fundamental, também pode ser considerado um causador de ansiedade matemática. A forma de como essa disciplina é avaliada ou forma de tratamento dado a uma questão ou até mesmo um determinado assunto, vem sendo questionada principalmente pela severidade nos julgamentos e avaliações a tais procedimentos, mesmo considerando que a matemática é tida como uma ciência exata. É fato que a matemática é exata, e algumas questões não terão mais de um resultado, porém não podemos nos deter a questionar ou julgar como certo ou errado o caminho tomado para chegar a certo resultado, e tais resultados não devem avaliar o bom ou mau rendimento do educando na disciplina. Dessa forma os professores se detêm apenas a resposta final, considerando totalmente certo ou totalmente errado, pelo simples fato da resposta está exata ou não, não levando em conta todo um raciocínio que a criança utilizou que por vezes é apenas concluído equivocadamente.

Assim, Guilherme (1983) questiona exatamente essa forma de correção onde o professor deixa passar despercebido todo o caminho percorrido até a resposta final, desconsiderando assim o raciocínio utilizado pelo aluno, onde a partir daí ele poderia enxergar o ponto que surge a dificuldade, podendo auxiliar o aluno a compreender o erro e fazer com que este compreenda melhor a atividade proposta. Portanto, ela conclui:

Logo o raciocínio, a busca da solução, deve ser valorizada, para que o sujeito se sinta estimulado a tentar solucionar um problema; numa segunda fase, quando o sujeito já adquiriu esse raciocínio, é que passamos também a exigir a exatidão do sujeito, pois ele será capaz de trabalhar também sob este aspecto (GUILHERME, 1983, p. 71).

A partir dessa afirmação, podemos perceber que tratando assim, o aluno conseguirá fazer conjecturas e relacionar as soluções encontradas nas atividades realizadas, compreendendo o resultado final, pois quando se exige apenas o resultado exato ele se prende apenas ao tratamento mecânico da aprendizagem, tornando-se inseguro na realização de problemas que tenham mesmo contexto ou conteúdo já utilizado anteriormente.

2.4.2 Estratégias que auxiliam na reversão da ansiedade em relação à matemática

Segundo Santos e Morales (2012) três grandes meios possíveis de reversão à ansiedade matemática foram constatados, que são as escolas, as famílias e o próprio aluno. Claro que o foco principal é auxiliar o indivíduo com dificuldade, mas é um fato destacar que é necessário haver esse contato e interação com o meio onde vive, e intervir nesses pontos onde na maioria das vezes é o causador da ansiedade.

A partir do levantamento bibliográfico feito por eles, é relatada a indicação de uso clínico como terapias comportamental e cognitivo, além disso, eles utilizam procedimentos em sala de aula, como alteração na forma de ensino em comparação a metodologias usadas com ajuda de monitores para dar melhor atenção ao aluno.

Esses estudos onde há uma mudança tanto no ambiente escolar, como nas metodologias utilizadas em sala de aula e acompanhamento clínico (terapias e aconselhamento) tanto na escola quanto no âmbito familiar, tendem mostrar grande resultado em relação à diminuição do estresse, ajudando assim na reversão da ansiedade matemática, trazendo mudanças no ambiente escolar, essas são tratadas como estratégias de melhorar o aproveitamento escolar na aprendizagem. Algo como pequenos trabalhos em grupo que induzem o aluno a socializar e a partir desse contato consegue fazer trocas de aprendizagem e acompanhamentos individualizados com auxílio de monitores em sala de aula como também rodas de conversa sobre matemática, entre outros.

Para Santos e Morales (2012) o professor é de total importância tanto na causa como no auxílio pra a reversão da ansiedade, sendo que este pode aumentá-la ou ajudar a minimizar as características já apontadas. A partir de seus estudos eles indicam cinco estratégias para minimizar a ansiedade: *as utilizações das avaliações qualitativas ao longo das aulas; redimensionamento da noção de erro e seu tratamento; criação de oportunidades de acertos; Atenção aos comandos dados nas questões de prova; aproveitamento didático do momento de devolução da avaliação.*

De uma maneira geral esses autores defendem que os professores devem evitar colocar seus alunos em situação de constrangimento por ter dúvida sobre matemática ou porque

conseguiu o raciocínio exigido para uma situação matemática. Acrescentamos, ou mesmo por qualquer outro motivo.

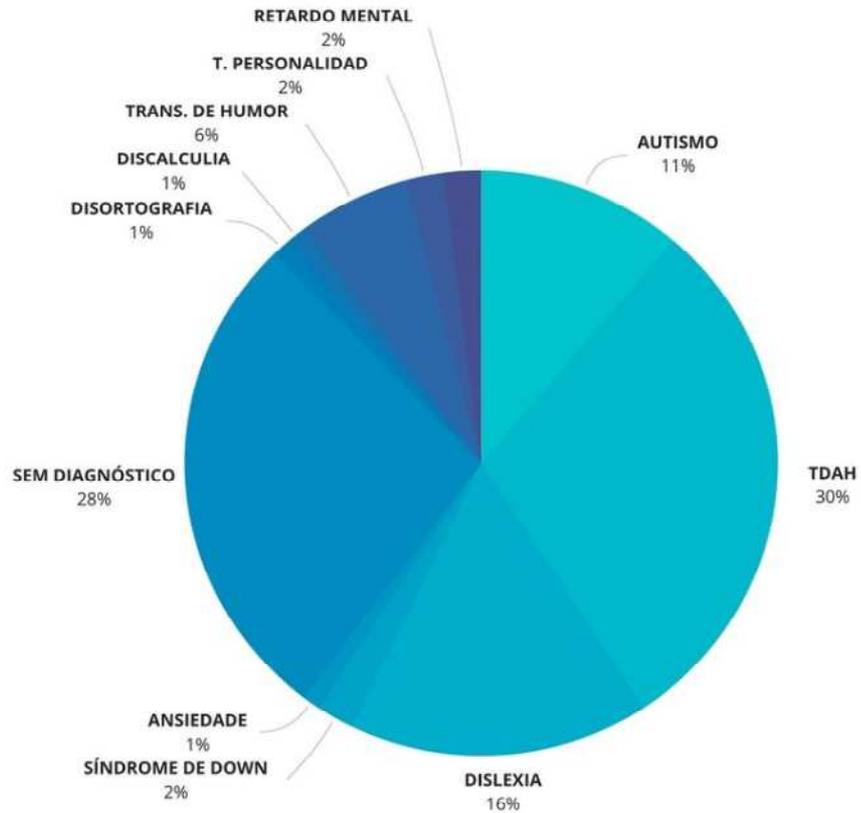
3. APRESENTAÇÃO E INTERPRETAÇÃO DOS DADOS

Durante nossas visitas à Clínica Mente Rápida, no período de 3 de março de 2017 até 23 de junho de 2017, fizemos um levantamento a partir dos registros arquivados na clínica de quantas crianças foram atendidas no primeiro semestre do ano de 2017 e quais os possíveis diagnósticos a elas relacionadas, com o objetivo de identificar em especial dificuldades relacionadas a matemática, para poder conhecer melhor tais comportamentos e observar a forma de intervenção feita na clínica. Apresentamos na figura 2 o resultado desse apanhado.

Assim, de uma maneira geral, foram atendidos 81 pacientes no primeiro semestre de 2017, na faixa etária de cinco a doze anos, dos quais 27 não possuíam um diagnóstico específico, apenas apresentam dificuldades na aprendizagem. Enquanto 54 foram diagnosticados com um ou mais transtornos, sendo assim, a soma dos diagnósticos não totaliza a quantidade de alunos, pois alguns apresentam *comorbidades*, ou seja, pacientes que apresentam mais de um diagnóstico. Apresentamos na figura 2 o resultado completo desse apanhado.

Observamos também que 45 deles eram atendidos no período da manhã e 36 da tarde. Cada um era atendido durante duas horas seguidas, intercalada por um intervalo de quinze minutos, três vezes na semana, ou seja, a intervenção dá uma totalidade de seis horas semanais. Como, relativamente, é uma boa quantidade de tempo de exposição, os profissionais apelam para o uso, entre outras, de atividades lúdicas para não cansarem as crianças, já que essas são desmotivadas e aversivas em relação à Matemática, além dessas fazerem parte do tratamento naturalmente, pois já são bastante conhecidos cientificamente os benefícios da ludicidade na psicologia do desenvolvimento e da aprendizagem.

Figura 2 - Gráfico demonstrativo do levantamento de clientes que frequentaram a clínica durante o período do primeiro semestre de 2017.



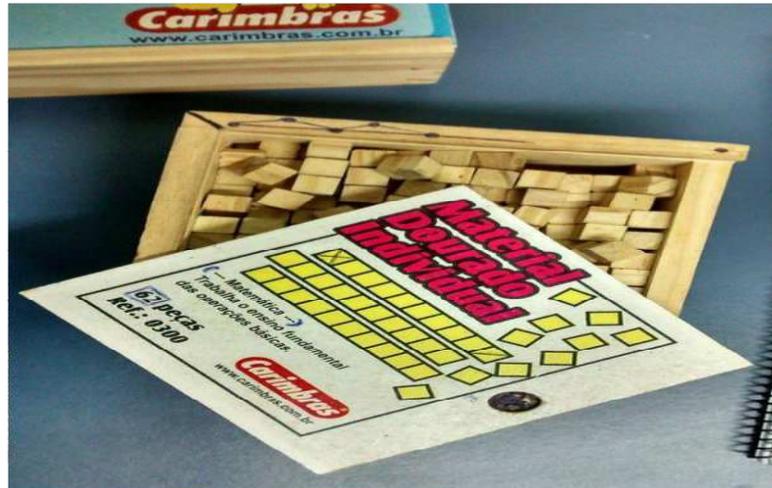
Fonte: produção própria

Dessa maneira se baseado nos dados apresentados anteriormente, expomos a seguir algumas atividades que são efetuadas na clínica para auxiliar o desenvolvimento da aprendizagem matemática, focando no interesse especial das dificuldades que cada paciente apresenta assim intervendo nos possíveis transtornos vinculadas à aprendizagem matemática. Essas são, como já dissemos, atividades que utilizam material didático manipulável e jogos.

Inicialmente, o material dourado é um ótimo recurso de ser usado na construção das noções das *casas matemática*, relacionadas ao sistema decimal, de difícil compreensão para alunos com dificuldades de aprendizagem, em função da sua natureza abstrata, como o é toda

a matemática. É utilizado em alunos com discalculia, retardo mental, TDHA, e alunos sem diagnósticos que apresentam dificuldades em desenvolver tais competências.

Figura 3 – Fotografia do material didático manipulável dourado.



Fonte: produção própria.

Nesse contexto, sugerimos, também, a manipulação de um conjunto de palitos de picolé (material de baixo custo) que podem ser amarrados com ligas de borracha cada vez que formarmos uma dezena, a partir das quais podemos formar as centenas e as unidades de milhar. Essa atividade dará condições melhores do que o material dourado para as crianças compreenderem a noção de composição (consequentemente a noção do *vai um*) na adição e decomposição (como a ideia de *recurso*, na qual uma casa recorre a outra ou pede ajuda por não ser possível realizar a operação nela) na subtração, haja visto que no dourado essa ideia não fica clara para as crianças na idade de introdução dessas operações, pois o dourado simula uma troca e não efetivamente uma composição e uma decomposição.

Por outro lado, na nossa opinião, para a operação de multiplicação, o dourado é o material didático manipulável mais eficiente, pois permite associar a multiplicação a sua representação geométrica, que o retângulo, ou no caso, o quadrado, quando tivermos uma multiplicação de fatores iguais.

Já o Tangran (figura 4) é utilizado principalmente com a intenção de construir o conhecimento das figuras geométricas e incentivar o lado cognitivo, o senso crítico e o lúdico para que as crianças venham a interpretar melhor tais figuras através do relacionamento do material com as representações, possibilitando assim construir as ideias matemáticas, que por natureza, como discutimos na teoria estudada é abstrata.

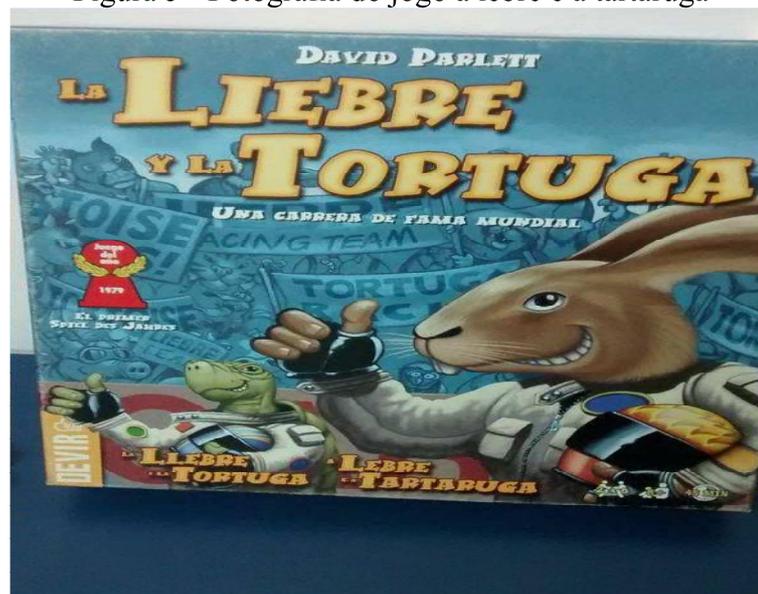
Figura 4 - Fotografia do Material didático manipulável tangran.



Fonte: produção própria.

A lebre e a tartaruga é um jogo (figura 5 e 6) de corrida onde é feito operações de adição, multiplicação, subtração e divisão no qual visa induzir a motivação do aluno a resolver tais operações para conseguir chegar ao destino proposto no jogo. Indicado especialmente para crianças com déficit de atenção, hiperatividade onde estes fixam a atenção no jogo auxiliando na aprendizagem.

Figura 5 - Fotografia do jogo a lebre e a tartaruga



Fonte: produção própria.

Figura 6 - Fotografia do jogo a lebre e a tartaruga



Fonte: produção própria.

Por sua vez, o multiplano é um dos materiais mais utilizados na clínica para a construção do conhecimento geométrico, podendo abordar os conceitos de retas, triângulos, retângulos, quadrados, congruências, entre outros, favorecendo aos alunos a construção das figuras através do cumprimento de tarefas pontuadas, unindo assim o lúdico e a o raciocínio na aprendizagem de geometria. Ótimo material para os discalculécicos que não conseguem fazer relações com as medidas escritas e as figuras relacionadas.

Figura 7 – Fotografia do multiplano.



Fonte: produção própria.

Enquanto, o jogo loto tabuada é composto por 10 placas, com as tabuadas de 1 a 10, onde os alunos resolvem a tabuada e colocam as plaquinhas correspondentes em cima do resultado obtido, vencendo quem resolver mais em menos tempo. O jogo trabalha conceitos matemáticos como concentração, contagem, coordenação motora, orientação, ordenação, agilidade, conhecimento de escrita, criatividade e atenção. Muito utilizado em alunos com hiperatividade, déficit de atenção e discalculia.

Figura 8 – Fotografia do jogo loto tabuada.



Fonte: produção própria.

3.1 Atividades didáticas (individuais)

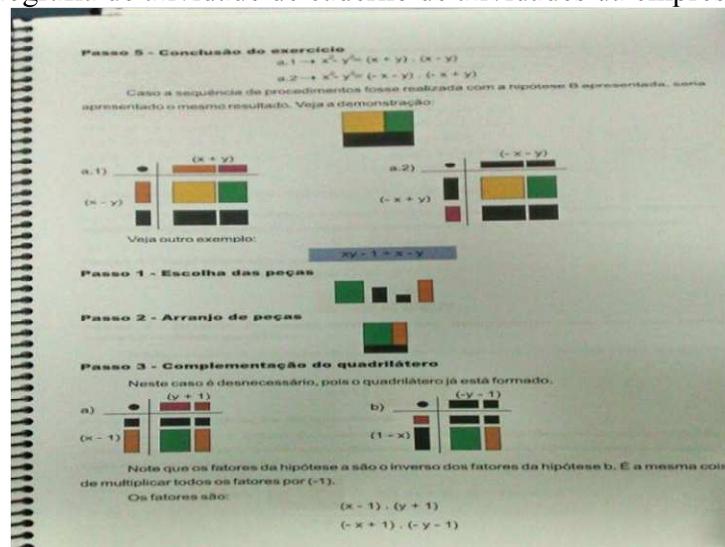
As atividades didáticas individuais são atribuídas a cada aluno, dependendo de suas necessidades específicas, cujas dificuldades na compreensão de conteúdos matemáticos são trabalhadas de forma que possa auxiliar o entendimento destes. O material trabalhado tem a marca da empresa, todavia não procuramos saber quem é o responsável pela elaboração. A parte da matemática é dividida em três: raciocínio algébrico, aritmética um e dois (desenvolvimento cognitivo) e raciocínio matemático. A seguir (figuras 9 e 10) apresentamos algumas atividades observadas para efeito de nossos comentários e outras se encontram no anexo 1

Figura 9 – Fotografia da capa de caderno de atividades da empresa Mente Rápida



Fonte: produção própria.

Figura 10 – Fotografia de atividade de caderno de atividades da empresa Mente Rápida.



Fonte: produção própria.

Após observação das atividades, aprovamos o seu conteúdo, principalmente porque detectamos a existência de vários tipos de representações, coerentes, portanto, com a teoria de Duval, na função que exerce a diversidade de representações matemáticas na aprendizagem dessa disciplina. Entretanto, não questionamos se os profissionais da clínica têm conhecimento dessa teoria. Entendemos assim que esse trabalho deixa essa contribuição efetiva para divulgação dessa teoria para que os profissionais possam trabalhar com mais

consciência no que estão executando nessa direção, até mesmo porque essa é uma teoria que é relativamente recente no Brasil.

3.2 Atividades por meio da plataforma virtual Sinapse nas escolas

A plataforma virtual Sinapse na escola é o meio mais utilizado na clínica *Mente Rápida* para avaliar e estimular os pacientes. Atualmente a nova geração é totalmente virtual e considera que qualquer atividade online que utilize um celular, tablete ou computador como qualquer outro meio tecnológico proposto gera motivação e melhor disponibilidade das crianças, passando a auxiliar crianças com dificuldades de aprendizagem, ajudando o desempenho cognitivo (atenção, memória, raciocínio lógico, entre outros) e pedagógico (matemática e português), que por meio das atividades propostas na plataforma, depois de identificado as dificuldades, sugerem jogos e tarefas para superá-las. É indicado para pais e responsáveis de crianças que apresentem transtornos como dislexia, transtorno de déficit de atenção, discalculia, retardo mental, autismo, como também outras dificuldades de aprendizagem.

Então surge a pergunta, como a plataforma funciona? É uma plataforma disponível no Google play e no galaxy app (já que a Samsung é parceiro da ideia), com a ideologia que o principal instrumento de transformação social é a educação, e também acreditam que a neurociência é uma coluna na construção da nova educação, e que recursos tecnológicos tendem a cada vez mais fazer parte do desenvolvimento da criança que cada vez mais cedo estão inseridas nesse mundo, que os professores são essenciais no desenvolvimento emocional, social e claro na formação pedagógica do aluno, e que com a ajuda da tecnologia pode estimular ainda mais a aprendizagem. A plataforma funciona primeiramente como avaliação cognitiva e pedagógica por meio de aplicativos e games, transmitindo relatórios, avaliando as habilidades cognitivas e competências pedagógicas, dando sugestões de atividades e jogos para estimular a melhora dos déficits encontrados, fazendo assim um acompanhamento do processo pedagógico individualmente.

O diferencial dessa plataforma é que ela pode ser adaptativa, ou seja, atender as necessidades individuais de cada aluno conforme sua necessidade cognitiva e pedagógica. Também possibilita o estímulo através de games, possibilitando um aumento da motivação em relação à proposta de intervenção pedagógica. Outro grande diferencial é a aliança entre a neurociência juntamente com a pedagogia que é nova tendência no campo da aprendizagem.

Um dos aplicativos disponíveis na plataforma é o *KidsMind*, o qual é indicado para crianças de 2 a 6 anos onde visam o desenvolvimento perceptivo de coordenação motora e de reconhecimento de figura e memorização, é indicado na estimulação da criança enquanto diverte. Após os jogos o aplicativo disponibiliza um relatório sobre o desempenho cognitivo e sugestões para estimular a inteligência deles.

A seguir apresentamos algumas imagens contidas no aplicativo. Nas figuras 9 e 10 encontramos a tela de opções de atividades que podem ser realizadas, ligadas à percepção visual, ao raciocínio lógico, à memória e trabalho e à atenção seletiva, são todas habilidades importantes para o desenvolvimento do pensamento matemático.

Figura 11 - Imagem de tela de computador que apresenta opções de atividades do aplicativo KidsMind.



Fonte: Plataforma Sinapse

Figura 12 - Imagem de tela de computador que apresenta opções de atividades do aplicativo KidsMind.



Fonte: Plataforma Sinapse.

As figuras 13 e 14 apresentam uma situação de um jogo que permite que a criança faça relações com as formas geométricas disponíveis que são pedidas para completar a embalagem do presente. Ótimo para trabalhar com crianças portadoras de TDHA e ansiedade matemática.

Figuras 13 - Imagem de tela de computador que apresenta uma situação de um jogo contido no aplicativo KidsMind.



Fonte: Plataforma Sinapse

Figura 14 - Imagem de tela de computador que apresenta uma situação de um jogo contido no aplicativo KidsMind.



Fonte: Plataforma Sinapse

A clínica *Mente Rápida* utiliza a plataforma Sinapse nas escolas para avaliação e estimulação das habilidades cognitivas e pedagógicas, já que este apresenta uma variedade de atividades propostas baseando-se nos diagnósticos estabelecidos anteriormente conjunta com psicólogos, pedagogos, neurologistas entre outros, que inserindo os dados e dificuldades dos

alunos, fazendo assim um ambiente individual para cada paciente (criando um login para cada usuário) facilitando o acompanhamento e mantendo metas estabelecidas pela plataforma, onde este paciente passará por etapas e ciclos proposto pelo próprio, dando também sugestões de atividades e fazendo relatórios avaliativos de todas as habilidades que estará sendo trabalhada no momento das atividades na plataforma.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

As dificuldades na aprendizagem matemática podem ser dadas por vários motivos, sejam eles cognitivo, afetivo, neurológico, pedagógico, psicológico, os quais apresentamos nesse trabalho, a partir de inúmeras situações vivenciadas em sala de aula por professores nos surgiu o questionamento e o desejo de conhecer sobre tais dificuldades, na perspectiva de contribuímos com professores e alunos na superação de tão delicado quadro.

Nosso objetivo geral foi o de conhecer as principais dificuldades apresentadas na aprendizagem da Matemática, que conseguimos alcançar a partir de levantamentos de estudo de literatura apropriada e do contato com clínica especializada, que trata de indivíduos com dificuldades de aprendizagem, fazendo assim relações e podendo vivenciar o desenvolvimento de pacientes que passam por alguma dificuldade de entender os seus problemas a frente de conteúdos matemáticos e como lidam com essas dificuldades. Como objetivo específico, relacionamos tais dificuldades na aprendizagem apresentando métodos e atividades que podem auxiliar no desenvolvimento pedagógico e conseguir alcançar melhoras no desempenho dos alunos.

Encontramos muitas dificuldades para lidar com dados tão delicados como os de diagnósticos neurológicos, mas por outro lado vimos a importância do conhecimento para que possamos contribuir de alguma forma para professores que se deparam com alunos que apresentam algum tipo de dificuldade e não conseguem ajudar ou compreender a falta de resultados no ensino. Sabemos da importância da matemática no meio social e no desenvolvimento humano, tanto profissional como político, por isso a preocupação de tais competências não ser absorvidas por todos, já que vivemos numa época que se discute a inclusão, então como alcançar todos igualmente se nem todos tem as mesmas necessidades e oportunidades. Portanto, o presente estudo contribui para que futuros e atuais professores que tenham interesse ou se identificam com as dificuldades apontadas no presente trabalho possam, a partir da leitura deste, auxiliar a desenvolver um belo trabalho, nessa brilhante missão do educador.

Para nossa formação foi de grande valia o presente trabalho, já que meu maior interesse era compreender melhor tais dificuldades apresentadas tanto pelo alunado quanto pelos professores que se deparam com esse obstáculo no ensino, tanto para se aprender quanto para ensinar, para que habilidades e competências em relação ao ensino da Matemática sejam alcançadas. Assim, faz-se necessário empenho, desenvolvimento e envolvimento de todos, integrar diferentes métodos de ensino, formações e hábitos no trabalho do professor e interesse de estudo dos alunos.

Efetivamente, trouxemos algumas reflexões quanto ao uso de materiais didáticos para efeito de conseguirmos uma melhor construção de conceitos matemáticos, como também atentarmos para divulgação de teorias que permitem uma explanação, do ponto de vista cognitivo e epistemológico, da natureza da matemática, que por ser abstrata já oferece por si só uma dificuldade para que as crianças se apropriem de tal conhecimento.

Enfim, esse trabalho é apenas um ensaio para que a problemática nele tratada seja divulgada e seja motivo de uma maior reflexão futuras das relações e percepções dos alunos quanto as dificuldades encontradas no ensino aprendizagem de matemática. Assim, poderá possibilitar trazer discussões que favorecem a visão de vários ângulos sobre essas questões, para que a matemática chegue um dia a ser uma disciplina acessível, querida e paupável por todos.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Cinthia S.; GONTIJO, Cleyton H. **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 20.04.2017.

SILVA, Cardoso Willian. **Discalculia: Uma abordagem a luz da educação matemática.** Guarulhos [s.n], 2008. Disponível em: http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/2010/artigos_teses/MATEMATICA/Monografia_Silva.pdf. Acesso em: 02/11/ 2016.

CHIZZOTTI, Antônio. **Pesquisa em ciências humanas e sociais.** 4. ed. São Paulo: Cortez, 2000.

CARMO, Santos J.; SIMIONATO, Morales A. **Reversão de ansiedade à matemática: Alguns dados da literatura.** Psicologia em estado, Maringá, v.17, n.2, pp. 317-327, abr/jun. 2012.

GUILHERME, Marisa. **A ansiedade matemática como um dos fatores geradores de problemas de aprendizagem em matemática.** UNICAMP, Campinas/SP, 1983.

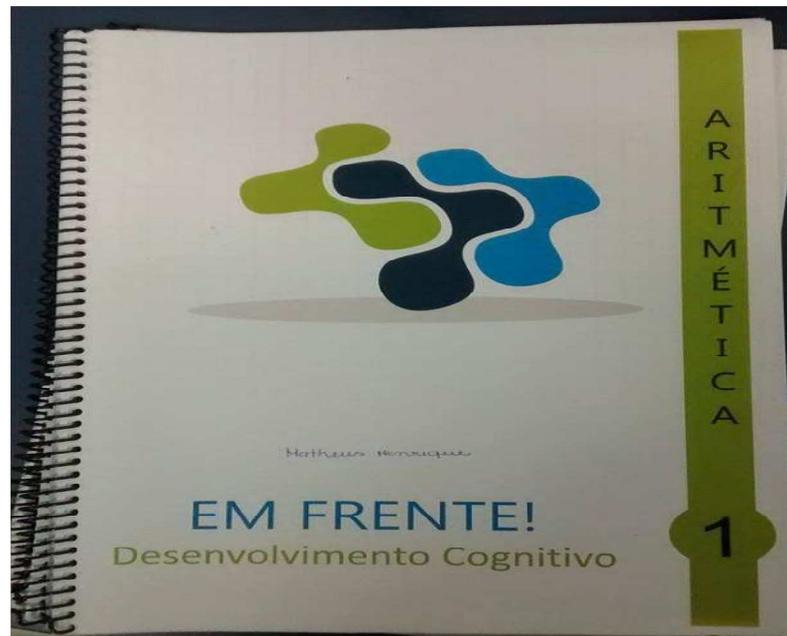
MEIER, Wander M. B.; SZYMANSKI, Maria Lídia. **Obstáculos epistemológicos e o processo ensino aprendizagem da matemática.** Seminário de pesquisa do PPE, Universidade Estadual de Maringá, 2010.

IGLIORI, Sonia Barbosa Camargo. **A noção de “obstáculos epistemológicos” e a educação matemática.** In: MACHADO, Silvia Dias Alcântara et. al. Educação Matemática: uma introdução. São Paulo: EDUC (PUC-SP), 1999.

SOUZA, Joana T. da S.; ALVARENGA, Martins A.; SILVEIRA, Daniel da S.. **Obstáculos epistemológicos com números inteiros negativos de estudantes de 7º ano do ensino fundamental.** Universidade Federal do Pampa. Retirado de: <http://cursos.unipampa.edu.br/cursos/cienciaseatas/files/2014/06/Joana-Tatsch1.pdf>. Acesso em: 21/04/2017.

DUVAL, Raymond. **Registros de Representações Semióticas e Funcionamento Cognitivo da Compreensão em Matemática.** In: MACHADO, Silvia D. A. (Org.). Aprendizagem em Matemática: Registros de Representação Semiótica. 8 ed. São Paulo: Papirus, 2011.

ANEXO 1



Professora Marta

- Agora vamos realizar uma adição pequena, como $7 + 2$. Primeiro você coloca uma marquinha inicial no ponto do 7, e a partir daí pula mais dois pontos para a frente. Fica assim nossa reta:

Professora Marta

- Fica assim demonstrado que $7 + 2 = 9$, que foi onde ficou a marca final na reta de números. Vou passar alguns exercícios para vocês, fixarem melhor esse método. Depois quero saber de vocês o que acharam dessa estratégia.

Faça você também os exercícios da Professora Marta, utilizando a reta dos números.

a) $7 + 1 =$ ✓
 b) $3 + 3 =$ ✓
 c) $5 + 2 =$ ✓
 d) $1 + 4 =$ ✓
 e) $2 + 5 =$ ✓
 f) $8 + 0 =$ ✓

Professora Marta

- Resolveram todos os exercícios, crianças? Vamos corrigi-los.

Professora Marta

- Hum, notei um erro no exercício de Michele. Olha como ficou sua reta no exercício F:

03



Aula 4 — Adição por decomposição decimal

A aula começa com a Professora Marta corrigindo os exercícios e verificando que seus alunos cometeram vários erros.

Professora Marta
 - Vejo que vocês ainda estão com dificuldades na utilização do algoritmo da adição, principalmente quando se tem que passar o 1 para a próxima ordem decimal.

Michèle
 - Foi, professora. Às vezes eu quero fazer de cabeça, para não ter que riscar os números, mas esqueço de calcular esse 1 a mais e erro a operação.

Lauro
 - Só tem esse modo de fazer essas contas de adição, professora?

Professora Marta
 - Podemos fazer de outras formas para evitar tais erros. Vou demonstrar um método em que a gente decompõe os números. É mais demorado, mas certamente com ele vocês vão errar menos.

Professora Marta
 - Digamos que eu queira somar $35 + 19$. Eu posso pegar essas duas parcelas e decompô-las: 35 eu deixo como $30 + 5$ e 19 eu deixo como $10 + 9$. Ou seja, deixo as dezenas separadas das unidades. Vejam no quadro:

$$\begin{array}{r} 35 = 30 + 5 \\ + 19 = 10 + 9 \\ \hline \end{array}$$

Professora Marta
 - Feita a decomposição, eu somo as dezenas entre si, somo as unidades entre si, e depois faço a soma dos dois resultados encontrados. Vejam no quadro:

$$\begin{array}{r} 35 = 30 + 5 \\ + 19 = 10 + 9 \\ \hline 54 = 40 + 14 = 54 \end{array}$$



INICIAL DESCONHECIDO

Flávia foi ao cinema onde gastou 22 reais, ficando com apenas 24 reais na bolsa. Quanto ela levou para ir ao cinema?

Inicial = ?

Retirada = 22 reais

Sobra = 24 reais

Algoritmo: inicial - retirada = sobra

$22 + 24 = \underline{\quad}$

$22 + 24 = 46$

Nesse caso a operação indicada é a de adição conforme pode ser visualizado no esquema:



Resposta: Flávia levou 46 reais para o cinema.

Vê-se pelos 3 modelos que sempre a quantidade INICIAL será maior que as demais quantidades.

Exercite esses modelos através dos problemas a seguir.

Problemas de Separar - Exercícios

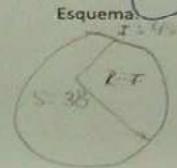
1- João Pedro tinha ao todo 45 brinquedos em seu quarto. Durante a semana da criança sua mãe doou 7 brinquedos dele para instituições de caridade. Com quantos brinquedos João Pedro ficou?

Inicial: 45

Retirada: 7

Sobra: 38

Algoritmo:



$$45 - 7 = ?$$

$$45 - 7 = 38$$

R: João Pedro ficou com 38 brinquedos

sinapse
VIRTUAL

Clique no número solicitado pela Tia Nina.



7 8

1 5

10 6

Remover Seleção

Nível

Pontuação

Powered by Sinapse Virtual - All rights reserved

sinapse
VIRTUAL

Clique no número que completa a sequência apresentada, conforme a ordem numérica.

♥ ♥ ♥ ♥

  2 nível

Reiniciar

48 49

16 22 11 91

89 34 50

Powered by Sinapse Virtual - All rights reserved