



UNIVERSIDADE FEDERAL DO ACRE
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-
GRADUAÇÃO
Centro de Ciências Biológicas e da Natureza
Programa de Pós-Graduação em Ensino de
Ciências e Matemática

Uiara Souza da Silva

DISCALCULIA - CONHECER PARA INTERVIR

Sugestões de atividades com a escala *cuisenaire*, o jogo da trilha da adição e subtração e as provas operatórias Piagetianas como intervenções pedagógicas a um estudante do 5º ano com discalculia, que compõem o produto educacional a partir da dissertação de mestrado: Dificuldades e potencialidades de um estudante do 5º ano com discalculia: neurociência, materiais didáticos e provas operatórias piagetianas apresentadas ao Programa de Pós-graduação do Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática (MPECIM) da Universidade Federal do Acre, sob a orientação da Profa. Dra. Salete Maria Chalub Bandeira – CCET/MPECIM/UFAC e coorientação da Profa. Dra. Simone Maria Chalub Bandeira Bezerra - CCET/MPECIM/UFAC.

Rio Branco – AC
2019

Ficha Catalográfica

Ficha catalográfica elaborada pela Biblioteca Central da UFAC

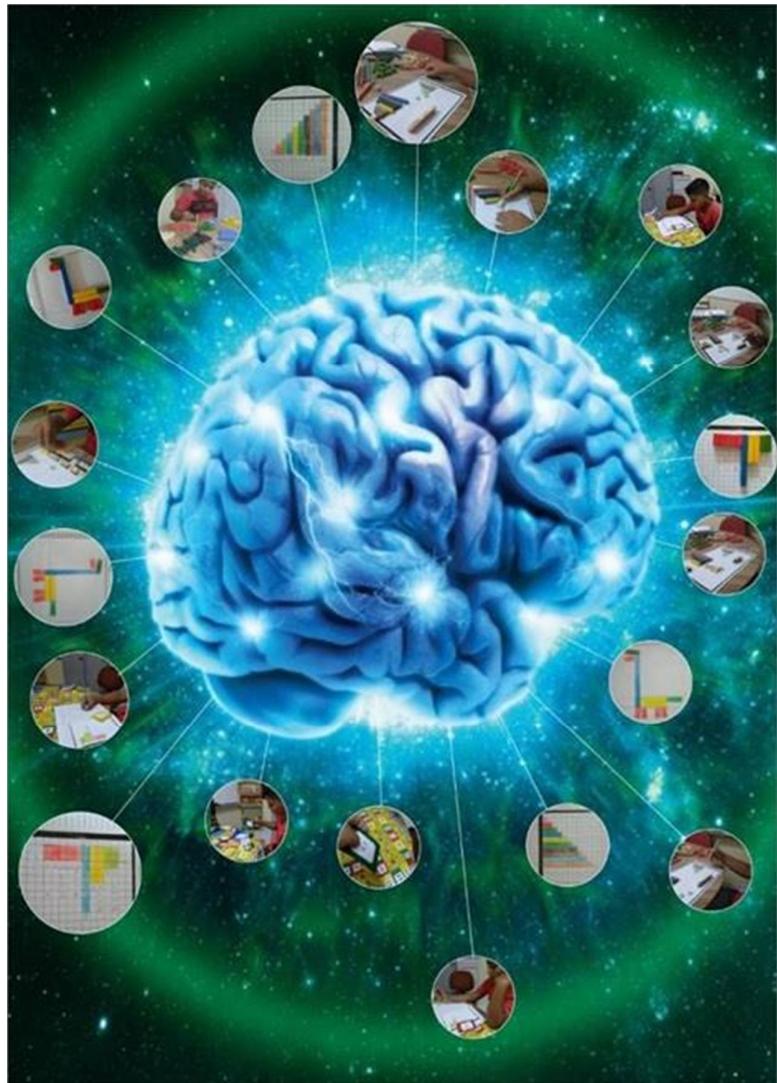
S586d Silva, Uliara Souza da, 1979 -
Discalculia – conhecer para intervir /Uliara Souza da Silva; orientadora: Drª.
Selete Maria Chalub Bandeira e Coorientadora: Drª. Simone Maria Chalub
Bandeira Bezerra. – 2019.
66 f.: il.; 30 cm.

Produto Educacional (Dissertação) – Universidade Federal do Acre,
Programa de Pós-Graduação e Pesquisa em Mestrado Profissional em Ensino
de Ciências e Matemática (MPECIM), Rio Branco, 2019.
Inclui referências bibliográficas, anexos..

1. Discalculia. 2. Neurociência. 3. Materiais didáticos. I. Bandeira, Selete
Maria Chalub Bezerra (orientadora). II. Simone Maria Chalub Bandeira
(coorientadora). II. Título.

CDD: 510.7

Bibliotecária: Nádia Batista Vieira CRB-11º/882.



66





CONSENZA, R. M.; GUERRA, L. B. **Neurociência e Educação** - Como o cérebro aprende. 1^a edição. ed. Porto Alegre: Artmed Editora S.A., 2011.

LORENZATO, S. **Laboratório de Matemática na formação de professores**, 2^a ed. Campinas:Editora ABDR, 2009, p. 18-19.

SILVA, M. E. D.; NUNES, A. M. F. D. S.; RIZZOTTO, D. D. C. Jogos de tabuleiro: em ação os números e as operações. **Portal do Professor**, 2013. Disponível em: <<http://portaldoprofessor.mec.gov.br/fichaTecnicaAula.html?aula=50653>>. Acesso em: 16 ago. 2017.

SILVA, W.C. (2008). *Discalculia: uma abordagem à luz da Educação Matemática*. Relatório Final para concretização do Projeto de Iniciação Científica, PIBIC, Universidade de Guarulhos, Guarulhos.

TOLEDO, M; TOLEDO, M. **Como Dois e Dois** – A construção da matemática, **FTD**, 1997, p. 114.

REFERÊNCIAS

BANDEIRA, S. M. C. **Olhar sem olhos: cognição e aprendizagem em contextos de inclusão – estratégias e percalços na formação inicial e docente de matemática.** 2015. 489 p. Tese (Doutorado em Educação em Ciências e Matemática), Universidade Federal do Mato Grosso. Cuiabá, 2015.

BARBOSA, Bruna de Souza et al. Os jogos matemáticos podem auxiliar a discalculia? *Can mathematical games help with dyscalculia?* **Revista Espacios. Educación.** Vol. 38 (Nº 35). Año 2017. Pág. 3. Caracas – Venezuela, ISSN 0798 1015.

BATLLORI, J. **Jogoso para treinar o cérebro:** desenvolvimento de habilidades, cognitivas e sociais. Tradução de Fina Iñiguez. 12^a. ed. São Paulo: Madras Editora Ltda, 2012.

BERNARDI, J.; STOBÄUS, D. Discalculia: conhecer para incluir. **Educação Especial**, Santa Maria, v.24, n.39, p. 47-60, janeiro 2011.

BUTTERWORTH, B.; LAURILLARD,. Low numeracy and dyscalculia: identification and intervention. **ZDM Mathematics Education**, London, junho 2010.

CAMPOS, A. M. A. D. **Discalculia:** Superando as dificuldades em aprender Matemática. 2^a Edição. ed. Rio de Janeiro: Wak Editora, 2015.

DEDICATÓRIA

Dedico esse trabalho e meus estudos, ao meu pai **Nilson Capistrano da Silva in memoriam**, que me deu vida, entusiasmo, alegria e motivação para seguir em frente, na jornada de vida que é ser mãe, esposa, profissional e estudante. De novembro em novembro, anos passam e sua lembrança continua presente em minha vida. Quem dera fosse possível sua presença nesse momento de conquista.

AGRADECIMENTOS

- Ao meu amado esposo, companheiro de vida e colega de mestrado, Janeo da Silva Nascimento, que sempre esteve ao meu lado, nessa incrível jornada da busca do conhecimento.
- A minha querida orientadora Profa. Dra. Salete Maria Chalub Bandeira, por acreditar na inclusão e fazer parte, me apoiando e estando sempre ao meu lado nesse desafio em ser pesquisadora.
- A minha querida Coorientadora Profa. Dra. Simone Maria Chalub Bandeira Bezerra pelas contribuições ao longo do caminho.
- Ao colega de trabalho Zanir Duarte por transformar em imagem a ideia da arte do Produto Educacional.
- Ao meu sobrinho Renan Silva pela edição dos vídeos das provas operatórias piagetianas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Para ensinar matemática a um discalcúlico, não existe uma fórmula pronta e acabada para seguir. Não há mágica ou mesmo garantia de aprendizagem. No entanto, existe a vontade no coração de oportunizar esses estudantes de aprender, de ser estimulado por meio de Materiais Didáticos (MDs) como orientam as pesquisas de Butterworth e Laurillard (2010); Campos (2015); Barbosa (2017), Bandeira (2015) e outros.

Com o uso dos MDs Escala *Cuisenaire*, Trilha da Adição e Subtração) e com a aplicação das Provas Operatórias Piagetianas foram percebidas dificuldades de cálculo durante as intervenções com o aluno do 5º ano. Porém, os MDs, em conjunto com os conhecimentos da neurociência foram importantes para que o mesmo fosse oportunizado a estimular a sua rede neural e compreender, no seu tempo, os conceitos de classificar, seriar e ordenar e melhorar as noções de conservação, seriação e classificação.

Figura 33 – Carta elemento neutro da adição.



Fonte: Elaborada pela autora (2018).

O discalcúlico apresentou dificuldades sim, porém também demonstrou um potencial de poder aprender matemática, houve perceptível melhora na aprendizagem principalmente no que diz respeito ao algoritmo da adição, conseguindo montar o algoritmo, onde antes na observação da sala de aula demonstrou mais dificuldades.

Essas foram as atividades desenvolvidas a um estudante do 5º ano com discalculia, as dificuldades que demonstrou e as estratégias utilizadas.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Fileira dos números.	17
Figura 2 - Neuroimagem do cérebro humano.	20
Figura 3 – Regiões do cérebro associado ao processamento do número.	22
Figura 4 - Infográfico – Lobo parietal.	23
Figura 5 - Representação numérica das Barras da Escala Cuisenaire.....	27
Figura 6 - Escala Cuisenaire e composição do número 2.	30
Figura 7 - Identificando a menor peça.	31
Figura 8 - Composição do número 2.....	32
Figura 9- Uma composição do número 3.....	33
Figura 10 – Composição dos números de 2 a 5.	34
Figura 11 – IPS do discalcúlico.....	35
Figura 12 – Escala Cuisenaire.....	36
Figura 13 - Organizando as barrinhas.	37
Figura 14 - Barrinhas organizadas – Crescente.	38
Figura 15 - Descobrindo quanto vale a barrinha azul e amarela e demais números.	39
Figura 16 - Sequência numérica na malha quadriculada.	40
Figura 17 - Representação da sequência numérica – vertical e horizontal.	41
Figura 18 - Cobrindo a girafa.	44
Figura 19 - Somando as partes da girafa.....	45
Figura 20 - Jogo trilha da adição e subtração.....	47
Figura 21 - Trilha com as casas coloridas.	48
Figura 22 - Cartas com operações matemáticas.	48
Figura 23 - Trilha da Adição e Subtração.	50
Figura 24 - Envelopes.....	51
Figura 25 - Cubos coloridos.....	53

Figura 26 - Cartas representando a propriedade comutativa da adição.....	55
Figura 27 - Cartas representando o elemento neutro da adição e subtração.....	56
Figura 28 – Momento de leitura das regras do jogo.....	57
Figura 29 – Carta de nível médio para resolução.	58
Figura 30 – Resolução da atividade com material concreto de apoio.	59
Figura 31 – Resolução da atividade com auxílio do algoritmo da adição.....	60
Figura 32 - Carta de nível difícil para resolução.	61
Figura 33 – Carta elemento neutro da adição.....	62

Figura 32 - Carta de nível difícil para resolução.



Fonte: Elaborada pela autora (2018).

Cartas com o elemento neutro da adição e subtração o fizeram refletir ao calcular $6 - 0$. No primeiro momento respondeu que era zero, mas percebeu o equívoco e respondeu 6, uso da carta com elemento neutro a subtração na Figura 33:

a conta, e resolveu a operação por meio do algoritmo da adição ilustrado na Figura 31:

Figura 31 – Resolução da atividade com auxílio do algoritmo da adição.



Fonte: Elaborada pela autora (2018).

Nesse momento consegue “armar a conta”, acertar o valor da adição $9+2 =11$, mas ainda se confunde na questão da (composição da dezena para próxima ordem), mas com as explicações consegue chegar ao resultado $12+9=21$.

A necessidade de apoio também ocorre na resolução de cartas da cor vermelha com o apoio de MD e do caderno para montar os algoritmos da adição ou subtração quando necessário, conforme Figura 32:

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Classificação da Discalculia.....	14
Quadro 2 - Classes da Discalculia.....	14
Quadro 3 - Principais funções do lobo parietal.	22
Quadro 4 - Característica da Escala Cuisenaire.....	26
Quadro 5 - Alguns significados com o MD.....	29
Quadro 6 - Níveis de desenvolvimento da Escala Cuisenaire.....	43
Quadro 7 - Dificuldade das operações da Trilha da Adição e Subtração.....	52

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	11
1.1 CONHECENDO A DISCALCULIA	13
1.2 INTERVENÇÕES PEDAGÓGICAS - ESCALA CUISENAIRE.....	24
1.3 INTERVENÇÕES PEDAGÓGICAS - JOGO DA TRILHA DA ADIÇÃO E SUBTRAÇÃO	46
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	63
REFERÊNCIAS	64

Figura 30 – Resolução da atividade com material concreto de apoio.



Fonte: Elaborada pela autora (2018).

Com o material de apoio obtivemos a resposta 3, pois havia realizado uma subtração, confundindo os símbolos matemáticos + (mais) com o símbolo − (menos), características do tipo de discalculia verbal, aquela que apresenta dificuldades em nomear os símbolos e suas relações.

A partir daí foi questionado se essa conta é de “mais” ou é de “menos” referindo a adição e a subtração. Foi então que ele percebeu que havia trocado as operações e disse que precisava do caderno para armar

INTRODUÇÃO

Figura 29 – Carta de nível médio para resolução.



Fonte: Elaborada pela autora (2018).

Ao sortear essa carta perguntamos sua opinião, se seria fácil ou difícil e nos foi respondido que achava que era “mais ou menos” que nos levou a crer que estava se referindo ser de dificuldade média. A operação era $12+9$ e ele precisou de apoio com o material concreto para conseguir a resolução conforme Figura 30:

O presente Produto Educacional é um recorte do resultado de um estudo de caso de uma pesquisa de Dissertação intitulada: DIFICULDADES E POTENCIALIDADES DE UM ESTUDANTE DO 5º ANO COM DISCALCULIA: neurociência, materiais didáticos e provas operatórias piagetianas.

A pesquisa ocorreu na Escola de Ensino Fundamental I – Dr. Pimentel Gomes, no município de Rio Branco, desenvolvida com um estudante com diagnóstico de discalculia que é um transtorno de aprendizagem de origem neurobiológica, onde área do cérebro associada ao processamento matemático o IPS (sulco intraparietal), possui menos massa encefálica comprometendo a noção do senso numérico, acarretando a dificuldade de aprender matemática.

Temos como objetivo geral compreender como os materiais didáticos manipulados aliados à neurociência podem potencializar a aprendizagem de matemática a um estudante com discalculia.

E para ensinar matemática a um estudante com discalculia teóricos como: Butterworth, (2013); Campos

(2015); Sales; (2017); Cosenza e Guerra (2011); Gazzaniga e Heatherton (2005), Sternberg (2012) indicam que é necessário o estímulo da cognição neural com intervenções pedagógicas com materiais didáticos manipulativos (jogos).

A arte como plano de fundo, do presente Produto Educacional representa o estímulo da rede neural de um discalcúlico, por meio dos materiais didáticos para ativação de toda rede neural e possibilitando a criação de novas sinapses nervosas e por consequência aprendizagem de matemática.

Utilizamos como auxílio nas atividades de matemática as Provas Operatórias Piagetianas¹ com intuito de verificação se houve aprendizagem e o resultado é que houve uma melhora de desempenho em 87,71% (oitenta e sete vírgula setenta e um por cento), indicando que os materiais didáticos manipulativos com o auxílio da neurociência potencializam a aprendizagem de um estudante com discalculia.

Figura 28 – Momento de leitura das regras do jogo.



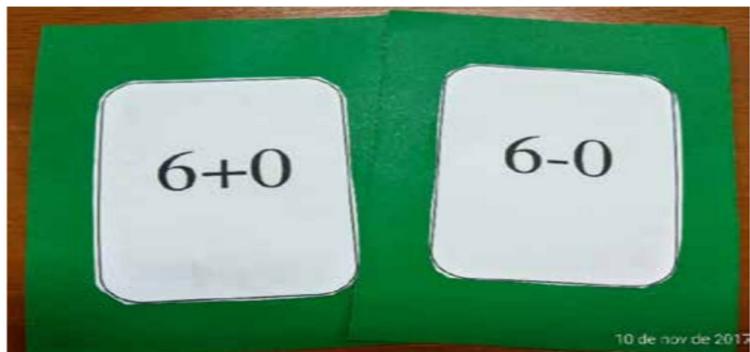
Fonte: Elaborada pela autora (2018).

O mesmo realizou a leitura, mas, não conseguiu entender claramente as regras do jogo, então foi explanado como seria e começamos a jogar. E para auxiliar na realização das operações aritméticas usamos material de apoio como peças de unidade da escala cuisenaire, caderno e lápis para resolução, quando sorteado cartas das cores amarela conforme Figura 29:

¹ As Provas Operatórias Piagetianas estão em vídeos anexo ao presente.

- Propriedade de elemento neutro da adição e subtração: uma carta 6–0 e outra carta para 6+0. Vide Figura 27:

Figura 27 - Cartas representando o elemento neutro da adição e subtração.



Fonte: Elaborada pela autora, (2017).

Ao iniciarmos a atividade com o jogo da trilha solicitei que o AC1 fizesse a leitura das regras do jogo que estava no envelope azul, conforme Figura 28:

1.1 CONHECENDO A DISCALCULIA

Muitos têm aversão à matemática não por ser considerada matéria escolar difícil ou complicada ou por ter tido má escolarização, mas por apresentarem um transtorno de aprendizagem, associado a uma anormalidade do sulco intraparietal chamado discalculia. Mas afinal o que é discalculia?

Partindo do significado do uso da palavra, “Discalculia vem do grego e significa dis + cálculo, ou seja, dificuldade ao calcular”. (CAMPOS, 2015, p. 21).

O presente termo vem sendo utilizado desde 1974, quando o pesquisador Ladislau Kosc, passou a estudar e caracterizar o transtorno da aprendizagem da área de matemática como destaca Bernardi e Stobäus(2011, p. 47), “termo discalculia foi referido, primeiramente, por Kosc (1974) que realizou um estudo pioneiro sobre esse transtorno relacionado às habilidades matemáticas. Para ele, a discalculia ou a discalculia de desenvolvimento é uma desordem estrutural nas habilidades matemáticas”.

Ainda segundo Campos (2015, p. 26), a discalculia apresenta-se sob diversos tipos, dividida em classes, descritas nos Quadros 1 e 2:

Quadro 1 - Classificação da Discalculia.

Tipo	Descrição
Verbal	Dificuldades em nomear quantidades matemáticas, os números, os termos e os símbolos e as relações;
Practognóstica	Dificuldades para enumerar, comparar, manipular objetos reais ou em imagens, matematicamente;
Léxica	Dificuldades na leitura de símbolos matemáticos;
Gráfica	Dificuldades na escrita de símbolos matemáticos;
Ideognóstica	Dificuldades em fazer operações mentais e na compreensão de conceitos matemáticos;
Operacional	Dificuldades em fazer cálculos e na execução de operações e cálculos numéricos.

Fonte: Adaptado de Campos (2015, p. 24).

Quadro 2 - Classes da Discalculia.

Classe	Descrição
Natural	A criança ainda não foi exposta a todo o processo de contagem, logo não adquire conhecimentos suficientes para compreender o raciocínio matemático.
Verdadeira	Não apresenta evolução favorável no raciocínio lógico-matemático mesmo diante de diversas intervenções pedagógicas.
Secundária	Dificuldade na aprendizagem matemática está associada a outras comorbidades, como, por exemplo a dislexia.

Fonte: Adaptado de Campos (2015, p.26).

Diante das principais características apresentadas e de observações e percepções de minha prática docente, posso inferir que o aluno que me inspirou a estudar sobre o tema em tela, possui característica de

professores doutores do Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática, em que todos acharam atrativo, bastante colorido e divertido. Porém, nas atividades de operação de adição e subtração nos foi apontado e sugerido pela docente Simone Maria Chalub Bandeira Bezerra fazer ajustes, tais como: colocar operações que se estimule a percepção das propriedades da adição e subtração. O que foi acatado por nós, como destacado no exemplo a seguir:

- *Propriedade comutativa da adição:* uma carta para 5+2 e outra carta para 2+5. Conforme ilustrado na Figura 26:

Figura 26 - Cartas representando a propriedade comutativa da adição.



Fonte: Elaborada pela autora, (2017).

desenvolvidas como os jogos" (BATLLORI, 2012, p. 15) e ainda nos remete que podem:

Ajudar na abordagem de temas transversais ao currículo; Estimular a comunicação; Desenvolver a lógica e o sentido comum; Ajudar no desenvolvimento físico e mental; Estimular a aceitação de normas; Agilizar o raciocínio verbal, numérico, visual e abstrato; Fomentar a diversão individual e em grupo. (BATLLORI, 2012, p. 15).

Cabe ressaltar que, o planejamento é de suma importância para ensinar com jogos, devendo-se levar em conta quais objetivos queremos alcançar e além de ensinar os conteúdos matemáticos que a turma ou que um determinado aluno, nesse caso um discalculico, está precisando aprender ou aprimorar.

Segundo Campos (2015, p. 57):

As atividades lúdicas são importantes para ensinar Matemática e destacam estimulando o "raciocínio lógico da criança, bem como a criatividade e a capacidade de resolver problemas. A criança se torna mais livre e mais social desenvolvendo a sua capacidade visual, auditiva, tátil e conceitual.

Dessa forma, o jogo construído pode vir a ser um potencial para que o estudante com discalculia compreenda os conceitos matemáticos com a ludicidade.

O trabalho foi apreciado pelos colegas de classe, no âmbito das duas disciplinas orientadas pelos

uma discalculia léxica, pois tinha dificuldades na leitura de símbolos matemáticos, dificuldades essas retomadas na escolha do tema.

Associado a ideia de dificuldade ou simplesmente não aprender matemática, a discalculia pode ser uma das causas de muitos alunos não aprenderem matemática. Alguns termos vêm sendo utilizados para descrever a discalculia e suas características, como destaca (BUTTERWORTH, 2003, p. 3):

Discalculia às vezes é chamado de cegueira de números. É o nome dado para a condição que afeta nossa capacidade de adquirir habilidades aritméticas. Por esta razão, foi difícil para os pesquisadores identificar os déficits-chave na discalculia, ou ter certeza de como definir Discalcúlicos para estudo. Uma variedade de termos para se referir à discalculia do desenvolvimento matemático surgiu, incluindo:

"Discalculia do desenvolvimento" ou "DDC"
"Deficiência matemática";
"Incapacidade de aprendizagem aritmética";
"Distúrbio do fato do número";
"Dificuldades psicológicas em matemática".
(BUTTERWORTH, 2003, p. 3).

A discalculia é considerada um Transtorno Específico da Aprendizagem com prejuízo em matemática, no cálculo exato ou fluente e prejuízo no

raciocínio matemático preciso. E está descrita no Manual Diagnóstico e Estatístico de Transtornos Mentais-DSM-5:

Discalculia é um transtorno do neurodesenvolvimento, ou mais especificamente, um transtorno específico da aprendizagem com prejuízo na Matemática (no senso numérico, na memorização de fatos aritméticos, na precisão ou fluência de cálculo, na precisão no raciocínio matemático) que pode ocorrer juntamente com prejuízos na leitura e na escrita. (APA, 2014, p. 111).

Essa definição envolve diversas áreas relacionadas à matemática, como realizar cálculo exato e fluente, raciocínio preciso, memorização e também a aritmética. A habilidade mínima de aritmética é desenvolvida quando o indivíduo consegue realizar cálculos envolvendo operações numéricas como adição, subtração, multiplicação e divisão.

O manual transcende a aritmética e engloba prejuízos no senso numérico, “*existem evidências de que isso é feito por intermédio de uma representação mental da qual todos nós fazemos uso: uma linha ou fileira dos números, em nossa cultura, a magnitude dessa fileira vai aumentando da esquerda para direita*”. (COSENZA e GUERRA, 2011, p. 110-111). Vide a Figura 1:

os números naturais, e nesse caso nas operações de subtração o minuendo não pode ser menor que o subtraendo. Mas pode ser facilmente adaptado, para outras séries onde os alunos estejam estudando o conjunto dos números inteiros.

Para ser utilizado como marcador, também foi utilizado o cubo, confeccionado a partir da proposta de tutorial de Nakashima (2009). Os colegas de classe demonstraram gostar do cubo colorido da Figura 25, solicitando mais informações sobre o mesmo e pedindo para ser ensinado como eram feitas as dobraduras e a montagem.

Figura 25 - Cubos coloridos.



Fonte: Elaborada pela autora, (2017).

Destacamos que além dos conteúdos propostos, também se pode “desenvolver outras capacidades, conhecimento, atitudes e habilidades que podem ser

Quadro 7 - Dificuldade das operações da Trilha da Adição e Subtração.

Cor	Característica da soma	Característica da subtração
VERDE	Soma com duas parcelas. Primeira parcela: com algarismo ocupando a 1 ^a ordem - unidade simples. Segunda parcela: com algarismo ocupando a 1 ^a ordem - unidade simples.	Minuendo: com algarismo ocupando a 1 ^a ordem - unidade simples. Subtraendo: com algarismo ocupando a 1 ^a ordem - unidade simples.
AMARELO	Soma com duas parcelas. Primeira parcela: com algarismo ocupando a 2 ^a ordem - dezenas simples. Segunda parcela: com algarismo ocupando a 1 ^a ordem - unidade simples.	Minuendo: com algarismo ocupando a 2 ^a ordem - dezenas simples; Subtraendo: com algarismo ocupando a 1 ^a ordem - unidade simples.
VERMELHA	Soma com duas parcelas. Primeira parcela com algarismo ocupando a 2 ^a ordem - dezenas simples. Segunda parcela: com algarismo ocupando a 2 ^a ordem - dezenas simples.	Minuendo: com algarismo ocupando a 2 ^a ordem - dezenas simples. Subtraendo: com algarismo ocupando a 2 ^a ordem - dezenas simples.

Fonte: Elaborada pela autora, (2017).

Não custa registrar que a atividade é uma proposta para o 6º ano, onde os alunos estão estudando

Figura 1 – Fileira dos números.



Fonte: (COSENZA e GUERRA, 2011, p. 110).

Em tese, a representação mental dos números, magnitude da contagem é da esquerda para direita, e essa representação se dá de forma natural desde que somos crianças. Diante dos estudos infere-se que a formação da fileira dos números em um discalcúlico não é tão empírica assim.

Varela e Butterworth (2016, p. 1) discorrem sobre as atividades numéricas e informações aprendidas em casa para desenvolver as habilidades de numeração em crianças:

No momento em que as crianças entram na educação escolar, elas já apresentam grandes diferenças individuais em seu desempenho numérico. Há três razões pelas quais isso pode ser assim. Em primeiro lugar, os fatores cognitivos gerais, como a inteligência, a capacidade de memória de trabalho e assim por

dante, podem diferenciar os alunos individuais. Em segundo lugar, os fatores cognitivos específicos do domínio dos números podem ser críticos. Em terceiro lugar, fatores contextuais, como influências sociais, econômicas e parentais, poderiam desempenhar o papel fundamental. Claro, todos esses fatores interagem e é difícil determinar sua influência separadamente ou mesmo junta. (VARELA e BUTTERWORTH, 2016, p. 1).

É perceptível a influência do ambiente da escola no desenvolvimento das habilidades de matemática nas crianças. Além das interações que temos em família com vários estímulos. Para Varela e Butterworth, (2016, p. 1) “pais geralmente relatam usar atividades de alfabetização (por exemplo, compartilhar a leitura de livros) com mais frequência do que atividades de numeração com seus filhos em casa”.

O que nos leva a refletir é que além das interações que desenvolvam a língua portuguesa, também são necessários contatos com jogos, brincadeiras de contagem com fins de desenvolver a rede neural do lobo parietal e proporcione a aprendizagem da matemática. Família e escola unidas para contribuir com a aprendizagem.

Para Cosenza e Guerra (2011, p. 113), **discalculia do desenvolvimento** é um problema que parece resultar de uma deficiência do senso numérico

jogo no segundo envelope. O envelope azul, Figura 24 é uma proposta de Envelope de coração Origami de Silva (2015), por meio de tutorial de origami.

Figura 24 - Envelopes.



Fonte: Elaborada pela autora, 2017.

Neste caso, as cartas foram confeccionadas seguindo a ordem sugerida: Nível fácil - COR VERDE, Nível médio – COR AMARELO, Nível difícil- COR VERMELHA, porém cabe esclarecer quais critérios estipulado para cada nível, devidamente explicado conforme Quadro 7:

Cabe ressaltar que todas as sugestões foram acatadas e adaptadas na confecção do jogo na disciplina de Tendências em Educação Matemática e Práticas Culturais: elaboração de recursos didáticos na formação docente, e o resultado ficaram conforme a Figura 23:

Figura 23 - Trilha da Adição e Subtração.



Fonte: Elaborada pela autora, 2017.

Os materiais utilizados na confecção da Figura 23 – Trilha da Adição e Subtração foram: tecido estampado, papel das cores: azul, vermelho, amarelo e verde, impressão dos números que foi colado na trilha e operações que foram coladas nas cartas. As cartas ficam dispostas dentro do envelope que por sua vez, está fixada com cola branca no tabuleiro bem as regras do

(noção de quantidade e suas relações). Diante de duas definições distintas, nos questionamos acerca do que acontece no desenvolvimento intelectual de uma pessoa com discalculia? Afinal, existe uma deficiência em seu cérebro ou um transtorno? São nomenclaturas distintas definidas a seguir:

A nomenclatura transtorno é uma terminologia técnica utilizada na área da saúde. Um dos objetivos de seu uso é descrever de maneira clara e sistematizada uma série de características comuns a um grupo de pessoas, além de auxiliar na comunicação entre profissionais de diversas áreas. O termo transtorno de aprendizagem representa uma conceituação teórica. Envolve o comprometimento em um ou mais dos seguintes domínios: leitura, expressão escrita e matemática. (NASCIMENTO , RHEINGANTZ e NIKAEDO , 2009, p.13).

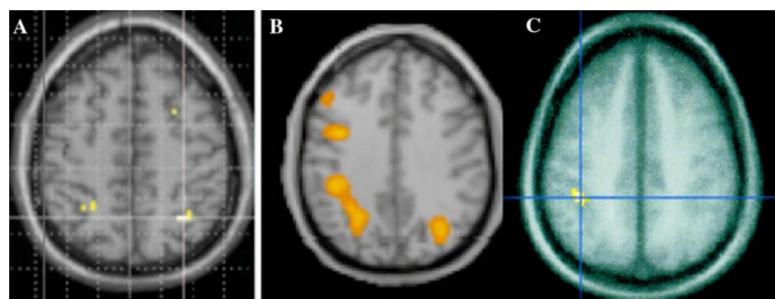
A expressão **série de características** nos faz entender que o termo é utilizado para unificar um grupo de indivíduos com características comuns e com os mesmos **comprometimentos** de aspectos ligados a leitura (dislexia), escrita (disграфia) e matemática (discalculia).

Estudos apontam que quando somos submetidos a realizar cálculos ou estimulados a utilizar nossas habilidades matemáticas é essa região do cérebro que é ativada e o mesmo não acontece com mesma

intensidade em pessoas que possuem discalculia. Acredita-se que haja uma anormalidade nessa região em pessoas que possuem o transtorno de aprendizagem, também chamada de “cegueira da matemática”.

Exames com neuroimagem evidenciam esse estudo conforme se verifica na Figura 2:

Figura 2 - Neuroimagem do cérebro humano.



Fonte: Butterworth e Laurillard, (2010, p. 10).

Conforme (BUTTERWORTH e LAURILLARD, 2010, p. 10):

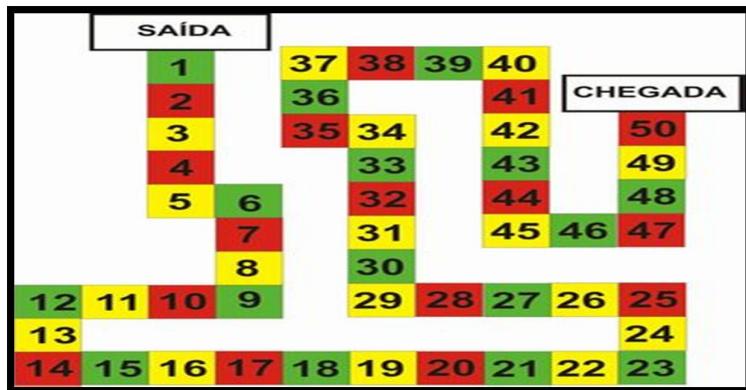
- A- Áreas destacadas que normalmente são ativadas em tarefas de comparação de numerosidade;
- B – Áreas destacadas mostram as redes normalmente ativado para cálculos aritméticos, que incluem a áreas de processamento de numerosidade;
- C - O destaque indica a parte que é encontrada estruturalmente anormal em um discalcúlico adolescente. (BUTTERWORTH e LAURILLARD, 2010, p. 10).

A proposta de atividade foi apresentada em duas disciplinas do MPECIM na UFAC, a disciplina de Ensino de Matemática e suas Metodologias, em que os mestrando contribuíam com os trabalhos apresentados. Assim, o colega Frederico de Oliveira Tavares, sugeriu que a trilha fosse confeccionada em vez de cartolina, em tecido, pois os alunos já estavam acostumados com cartolina e o tecido ia chamar mais atenção e poderia despertar mais interesse no jogo e com mais interações, além de não amassar facilmente e seria algo durável.

Outra sugestão apontada pelo mestrando foi que as cores das dificuldades poderiam ser alteradas, devido ao senso comum e a vasta utilização de que a cor verde é algo fácil ou simplesmente passe; a cor amarela é alerta ou atenção e, por fim a cor vermelha é pare ou difícil.

Na proposta inicial a cor vermelha estava sendo utilizada como a operação de dificuldade média e a cor amarela de dificuldade máxima. Além disso, acrescentou ainda, que seria importante que as regras, cartas e marcadores estivessem sempre juntos ao tabuleiro, onde os alunos pudessem consultar e manusear quando fosse necessário.

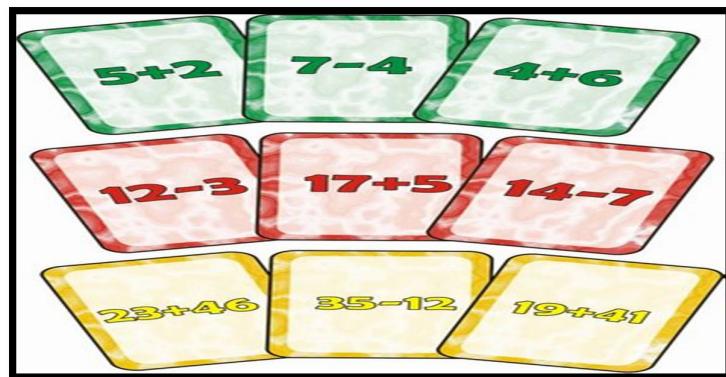
Figura 21 - Trilha com as casas coloridas.



Fonte: Silva, Nunes e Rizzotto (2013).

Na Figura 22, as cartas com operações matemáticas.

Figura 22 - Cartas com operações matemáticas.

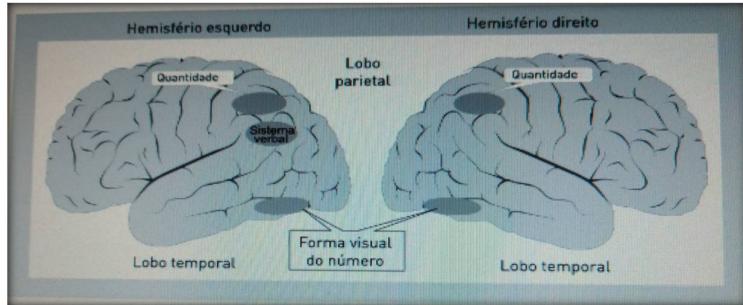


Fonte: Silva, Nunes e Rizzotto (2013).

Observando as imagens **A** e **B** da Figura 2, nota-se diversas partes do cérebro sendo ativadas principalmente na imagem **B** onde existe o processamento de cálculo aritmético, existem áreas ativadas tanto no hemisfério direito como no esquerdo do cérebro. Porém, na imagem **C**, onde é analisado o cérebro de um discalcúlico a atividade cerebral apresentada é inferior em comparação às demais imagens. O que nos leva a depreender que nos discalcúlicos existem anormalidades no que se refere ao processamento do pensamento matemático.

Quando estamos em contato com números, quando realizamos cálculos, várias áreas de nosso cérebro são ativadas, como o lobo parietal, mais precisamente a uma fenda localizada nesse lobo, chama de sulco intraparietal – IPS é ativada para o processamento matemático. A Figura 3 destaca as áreas associadas a matemática no cérebro:

Figura 3 – Regiões do cérebro associado ao processamento do número.



Fonte: (COSENZA e GUERRA, 2011, p. 111).

A Figura 3 ilustra as áreas do cérebro associado ao processamento matemático e seus hemisférios, que é o **lobo parietal**, sendo responsável pela noção de quantidade, nos dois hemisférios do cérebro. Além da utilização do lobo temporal, sendo utilizado para dar forma visual ao número. Destacamos as principais funções do lobo parietal no Quadro 3 e Figura 4:

Quadro 3 - Principais funções do lobo parietal.

Lobo Parietal – Hemisfério esquerdo	Lobo Parietal – Hemisfério direito
Realiza cálculos matemáticos.	Capaz de realizar estimativas.
Capaz de fazer comparação de quantidade.	Capaz de fazer comparação de quantidade.
Avalia números	Avalia números

Fonte: Adaptado de (COSENZA e GUERRA, 2011, p. 116).

Figura 20 - Jogo trilha da adição e subtração.

TRILHA DA ADIÇÃO E SUBTRAÇÃO

Materiais:

Trilha com as casas coloridas.

Um dado.

04 marcadores coloridos.

Cartas com operações a serem resolvidas.

Serão três conjuntos de cartas.

A cor da carta define o nível de dificuldade da operação.

Exemplo:

Nível fácil - COR VERDE

Nível médio - COR VERMELHO

Nível difícil- COR AMARELO

Regras do jogo:

Cada jogador escolherá um marcador, que deverá ser colocado na linha de SAÍDA;

Decide-se quem começará o jogo;

Em seguida devem jogar o dado e andar quantas casas for tirado no dado;

O aluno deverá pegar uma carta da cor da casa onde parou e resolver a operação;

Se acertar a operação, permanece na casa;

Se errar volta duas casas;

Será o vencedor aquele que mais rápido chegar ao término da trilha.

Fonte: Silva, Nunes e Rizzotto (2013).

Na Figura 21 apresentamos a trilha colorida desenvolvida com casas coloridas:

Houve momentos de agendarmos aula com o discente e quando chegamos à escola houve evasão por parte do aluno. Também tiveram situações que não tinha profissionais e familiares e em outras, não pudemos comparecer a escola. Tais dificuldades não nos impediu de continuar. Outra atividade desenvolvida com o aluno discalcúlico foi o Jogo da Trilha.

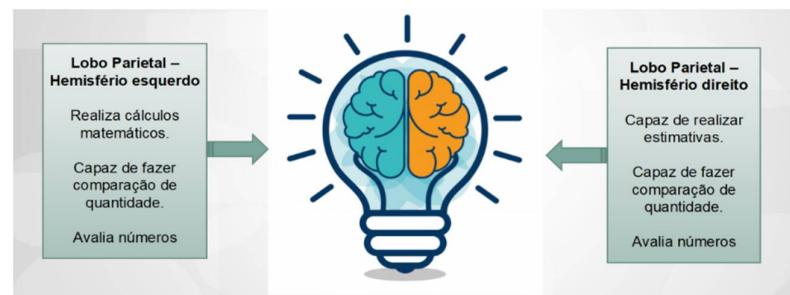
1.3 INTERVENÇÕES PEDAGÓGICAS - JOGO DA TRILHA DA ADIÇÃO E SUBTRAÇÃO

A proposta de jogo escolhido foi uma sugestão publicada no Portal do Professor do Ministério da Educação, espaço criado para interação e publicação de aulas, mídias e outros materiais, que podem auxiliar no desenvolvimento da tarefa docente, no seguinte endereço eletrônico, disponível em: <<http://portaldoprofessor.mec.gov.br>> e acesso em: abril de 2017.

A sugestão de aula escolhida foi à proposta por Silva, Nunes e Rizzotto (2013), intitulada de “Jogos de tabuleiro: em ação os números e as operações - jogo 2: trilha da adição e subtração”. Conforme a Figura 20:

Na Figura 4, observamos a ilustração do lobo parietal e a forma como analisa o aprendizado:

Figura 4 - Infográfico – Lobo parietal.



Fonte: Adaptado de (COSENZA e GUERRA, 2011, p. 116).

Dentre as funções do lobo parietal podemos verificar a diferença entre os hemisférios, onde a área associada ao pensamento matemático é o parietal esquerdo. Estudos com neuroimagem indicam que pessoas com discalculia possuem um mau funcionamento ou anormalidade, nessa região, ou seja, lobo parietal esquerdo.

1.2 INTERVENÇÕES PEDAGÓGICAS - ESCALA CUISENAIRE

Diante dos estudos sobre ludicidade, optamos em utilizar materiais didáticos manipulativos nas atividades com o discalcúlico, com intuito de oportunizá-lo a desenvolver a noção de conservação, seriação e classificação, haja vista o desempenho não ter sido considerado favorável para sua idade/ série. A verdade é que não se tem uma receita pronta, acabada para ensinar matemática, porém, estudos realizados por (BUTTERWORTH, VARMA e LAURILLARD, 2011, p. 1052), apontam que:

Embora a neurociência possa sugerir o que deve ser ensinado, não especifica como deve ser ensinado. Atividades de manipulação de material concreto foram usadas por muitas décadas na remediação de aulas de matemática porque eles fornecem tarefas que fazem os conceitos e significados dos números, proporcionando uma à aprendizagem de uma pessoa com discalculia.

Muito se fala em utilização de materiais didáticos para o ensino da matemática. De acordo com os estudos de (LORENZATO, 2009, p.18), o *material didático (MD)* é qualquer instrumento útil ao processo de ensino-aprendizagem e pode ser classificado como: Estático que

para pintar a girafa e malha quadriculada para realizar a contagem conforme ilustra a Figura 19:

Figura 19 - Somando as partes da girafa.

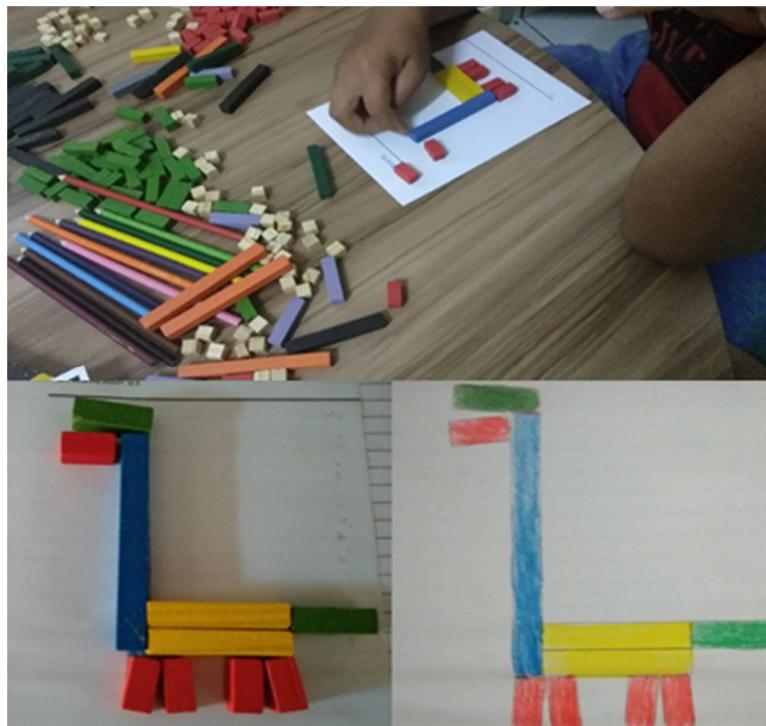


Fonte: Elaborada pela autora (2018).

Nessa atividade o aluno registrou o tamanho das partes da girafa na malha quadriculada, anotou os tamanhos colocando os valores, pintando as barras com as cores correspondentes, e em seguida realizou a adição.

Planejamos outras atividades a serem desenvolvidas, porém os limites da pesquisa nos impediram. Limites como a ausência do aluno no atendimento educacional.

Figura 18 - Cobrindo a girafa.



Fonte: Elaborada pela autora (2018).

A atividade consiste em solicitar ao aluno que descubra quais peças preenche a girafa e em seguida pedir que o ele escreva o valor de cada peça e em seguida realize a adição e verifique qual é valor numérico da girafa. Para tanto, recomenda-se o uso de lápis de cor

permite só a observação e dinâmico que permite a transformação por continuidade.

Diante do que foi mencionado, podemos inferir que se utilizarmos um objeto com o intuito de ensinar um determinado conteúdo, esse objeto é considerado material didático que é o caso das barras coloridas chamada Escala Cuisenaire.

Para Butterworth, Varma e Laurillard, (2011, p. 1052), “professores experientes que trabalham com alunos com necessidades educativas especiais usam em suas atividades na forma de jogos com materiais manipuláveis (como Cuisenaire hastes, trilhas numéricas e cartas de baralho) para dar aos aprendizes oportunidade de experimentarem o significado do número”.

Com o MD podemos ensinar diversas noções de matemática. Para o conjunto dos números naturais, pode-se: construir a relação do número com a sua quantidade; fazer a composição e a decomposição de um número; ensinar o sucessor e o antecessor de dois números; conceitos de classificação, seriação, ordenação, bem como observar padrões e regularidades e as quatro operações fundamentais.

Dentre os mencionados, para o texto vamos abordar a seriação, ordenação e classificação.

Observando a Escala Cuisenaire, sua origem e característica, Toledo e Toledo (1997, p.104) destacam que o MD “foi criado pelo professor belga Georges Hottelet Cuisenaire e compõe-se de barrinhas de madeira, em forma de prisma, com altura que varia de 1 cm a 10 cm que foi apresentado em seu livro “Os números em cor”. Possui as características destacadas no Quadro 4:

Quadro 4 - Característica da Escala Cuisenaire.

Cor Barras	Número que representa	Famílias de Cores
Branca	1	Divisor de todos os números
Vermelha	2	Família Vermelha
Verde-clara	3	Família Azul
Roxa	4	Família Vermelha
Amarela	5	Família Amarela
Verde-escura	6	Família Azul e Vermelha
Preta	7	Número primo - não forma família
Marrom	8	Família Vermelha
Azul	9	Família Azul
Laranja	10	Família Amarela

Fonte: Adaptado de Toledo e Toledo (1997, p. 104).

Quadro 6 - Níveis de desenvolvimento da Escala Cuisenaire.

Ord.	Descrição	Exemplo de Atividade
Fase 1	Acontece o primeiro contato com as barrinhas, que deve ser uma brincadeira, e apenas o reconhecimento físico da peças.	Pedir para construir casinhas, trenzinhos... e discriminar tamanho e cores.
Fase 2	Reconhecimento das cores, que é essencial para a compreensão da Escala de Cuisenaire.	O avanço desta percepção pelas crianças, pode ser feita com a ajuda de jogos.
Fase 3	Depois que as crianças já estão familiarizadas com as cores e tamanhos do material, é hora de comparar os tamanhos das barrinhas.	Escolhe-se uma barrinha e pede-se à criança que procure outras duas que juntas, tenham o mesmo tamanho da primeira.
Fase 4	Começa associar os números às cores e aos tamanhos.	Ordenando de forma crescente.
Fase 5	Aprende a adição.	Indica-se uma barrinha qualquer e os alunos tem de combina-las com outras até obter o mesmo comprimento, ou seja, o mesmo tamanho.
Fase 6	Aprende a subtração.	Pode-se usar a tábua da decomposição em que um número, é decomposta em várias combinações possíveis colocadas lado a lado.
Fase 7 e 8	Ao estudar a multiplicação e a divisão, incluindo frações (fase 7), e as equações com incógnitas (fase 8), os alunos já terão chegado a um ponto em que o material será útil para conferir seu raciocínio	São assuntos para terceira e quarta séries, quando as crianças começam a desenvolver o raciocínio de forma mais abstrata.

Fonte: Adaptado de (SABINO e FELICE, 2010, p. 4).

As atividades trabalhadas até o momento correspondem a FASE 4, que são noções básicas mais necessárias para desenvolver o senso do número, desenvolver a noção de conservação, seriação, ordenação e classificação, pilares para aprender noções de aritmética, conceitos e percepções que uma pessoa com discalculia precisa desenvolver. Além dos conceitos também iniciamos atividades que buscam desenvolver a Fase 5, noções de adição conforme Figura 18:

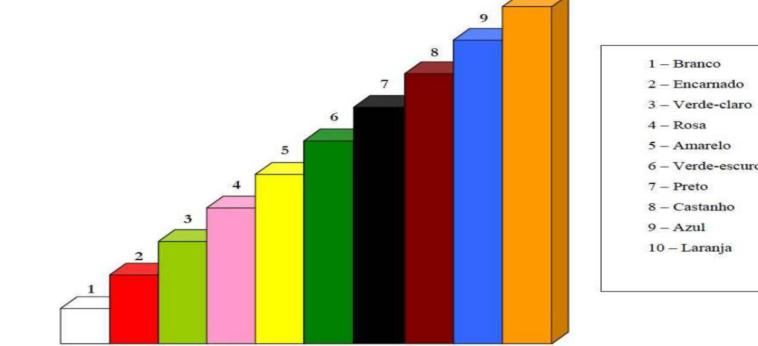
cardinalidade e ordinalidade, conhecer e utilizar o sentido do número no dia-a-dia, relacionar e atribuir os números com as barras coloridas e registrar e identificar a relação do sentido do número com a Escala Cuisenaire, compreender os significados de ordinal e cardinal, explorar as relações de composição e decomposição dos números com as barras e com os números.

Quando utilizamos e aplicamos atividade com a Escala Cuisenaire para um discalcúlico realizamos a terceira fase da engenharia didática Aplicação da Sequência Didática², aplicada na Sala de Recurso Multifuncional, no contra turno da aula regular, dando total atenção o sujeito da pesquisa.

Destacamos o que trata (SABINO e FELICE, 2010, p. 4), sobre as fases de aprendizagem com uso da Escala Cuisenaire, com esse material didático podemos explorar 8 (oito) fases descritas no Quadro 6:

Observa-se que as cores dos prismas (barras) não são aleatórias, ou seja, possuem uma lógica, agrupam os números pelos seus múltiplos: família vermelha – múltiplo de 2, família azul – múltiplo de 3, família amarela – múltiplo de 5. Os números 1 e 7 não formam família, o sete por ser primo e o número 1 por ser divisor de todos os números. Destacamos que, o número 6 pode ser tanto da família vermelha, como da família azul, pois é múltiplo de 2 e de 3, (TOLEDO e TOLEDO, 1997). A peça branca/sem cor, vale uma unidade e serve de padrão de medida a todas as outras. Ver Figura 5:

Figura 5 - Representação numérica das Barras da Escala Cuisenaire.



Fonte: Toledo e Toledo (1997).

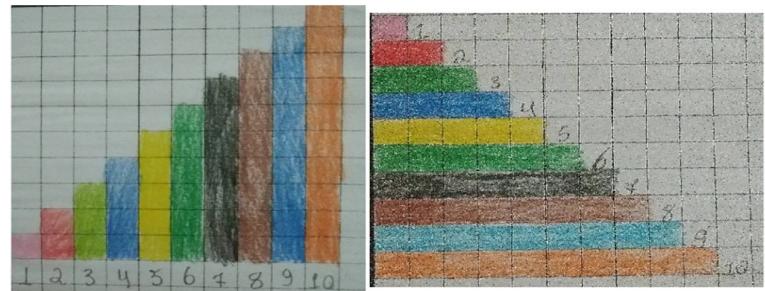
² Uma sequência didática é formada por certo número de aulas planejadas e analisadas previamente com a finalidade de observar situações de aprendizagem, envolvendo os conceitos previstos na pesquisa didática. Não são aulas comuns no sentido da rotina da sala de aula (PONTE, BROCARDO e OLIVEIRA, 2005, p.102).

O material Cuisenaire é constituído por 241 (duzentas e quarenta e uma) barras de madeira, sem divisão em unidades e com tamanhos variando de uma até dez unidades. Cada tamanho corresponde a uma cor específica. Onde temos: 10 barras cor-de-laranja com 10cm de comprimento, 11 barras azuis com 9cm de comprimento, 12 barras castanhas com 8cm de comprimento, 14 barras pretas com 7cm de comprimento, - 16 barras verdes escuras com 6cm de comprimento, 20 barras amarelas com 5cm de comprimento, 25 barras cor-de-rosa com 4cm de comprimento, 33 barras verdes claras com 3cm de comprimento, 50 barras vermelhas com 2cm de comprimento, 50 barras brancas com 1cm de comprimento.

As barras de cor são um material manipulativo especialmente adequado para aquisição progressiva das competências numéricas. Competências essas, que uma criança com discalculia demora a desenvolver e para isso necessita de estímulos com o MD como a Escala Cuisenaire.

É importante representar a sequência numérica de forma vertical, horizontal, crescente e decrescente, as representações ajudam a desenvolver o senso numérico, a ordenar e classificar quantidades. A atividade foi desenvolvida em malha quadriculada (ajuda na percepção das quantidades das barras) e também foi utilizado lápis de cor para fazer o registro das barras e suas cores. A figura 17 mostra o registro da representação da sequência numérica de forma vertical e horizontal.

Figura 17 - Representação da sequência numérica – vertical e horizontal.



Fonte: Elaborada pela autora (2018).

Essas atividades têm como principais objetivos: conhecer o material didático Escala Cuisenaire, relacionar as barras coloridas com os números, apresentar a sequência numérica: cardinal e ordinal, associar as barras coloridas aos conceitos de

Nessa atividade de identificação de tamanhos e a ordem das peças, foram trabalhados a memória quando o aluno memoriza que a barrinha de cor azul corresponde ao valor numérico 9 e a barrinha de cor amarela corresponde ao valor numérico 5, além de ordenar os tamanhos.

Uma das dificuldades já tratadas que um discalcúlico enfrenta é não conseguir memorizar símbolos e procedimentos matemáticos. Ao manipular a Escala Cuisenaire a criança é estimulada a memorizar “valor de cada barrinha” bem como a sequência numérica. Atividades com malha quadriculada também ajuda a memorizar o valor correspondente de cada valor com as cores. Na Figura 16, a criança está registrando as quantidades na malha quadriculada com o uso de lápis de cor.

Figura 16 - Sequência numérica na malha quadriculada.



Fonte: Elaborada pela autora (2018).

O Quadro 5 ilustra a classificação e a seriação e algumas possibilidades de construir conceitos matemáticos com o MD.

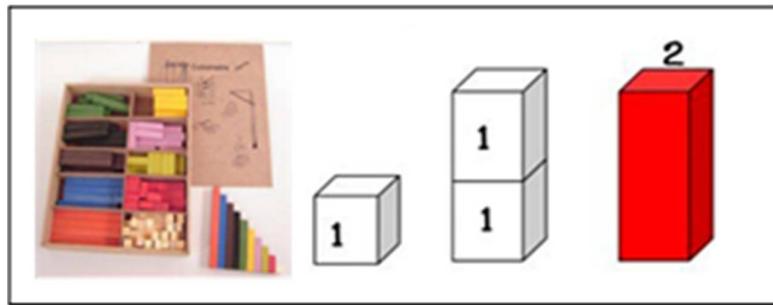
Quadro 5 - Alguns significados com o MD.

Operações	Significado	Exemplo	Exemplo com a Escala Cuisenaire
Classificar	Significa apreender as propriedades de um grupo de objetos e, por meio desse conhecimento, decidir se um elemento pertence ou não a esse grupo; significa juntar por semelhanças e separar por diferenças.	Podemos considerar o conjunto dos animais e dizer que o coelho pertence ao conjunto dos animais.	Classificar implica fazer agrupamentos de objetos que tenham pelo menos um atributo comum. Com a Escala Cuisenaire podemos formar conjuntos atendendo ao atributos cor.
Seriar	Significa ordenar colocar em ordem os elementos de um conjunto, decidindo o que vem antes e o que vem depois. Implica organizar objetos de acordo com suas diferenças ordenáveis, em função de um atributo.	Podemos citar a organização de continuidade como as objetos do maior para o menor ou do mais pesado para o mais leve.	Implica que se identifique um padrão e se lhe dê organização de continuidade como as cores. Bem como o ordenar é atribuir um determinado padrão e segui-lo, como o do tamanho das peças.

Fonte: Adaptado de Moreno (2014, p. 28).

Ao apresentarmos a Escala Cuisenaire a um aluno é importante que as peças estejam misturadas e não organizadas como na Figura 6:

Figura 6 - Escala Cuisenaire e composição do número 2.



Fonte: Elaboração da autora, (2018).

Podemos solicitar que a criança organize o MD e observamos qual critério de organização é utilizado por ela, fazendo com que se perceba um padrão.

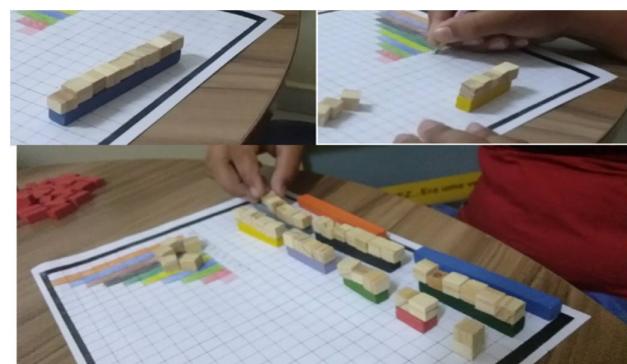
Quando mostramos o MD Cuisenaire ao estudante e perguntamos como ele está organizando as peças. Respondem de pronto: pela cor. Nesse contexto, e de forma intuitiva, está desenvolvendo e aprendendo o conceito de seriar e ordenar.

Podemos investigar se consegue abstrair a cor e o tamanho (a sua representação numérica). Que cor corresponde a peça maior? Ordenar pela menor cor até a maior, e vice-versa.

Quando indagamos aos estudantes da escola, quanto vale a menor peça, eles respondem de pronto que “vale 1 (um)”. Também foi perguntado a um

Com isso, espera-se que obtenha as seguintes descobertas: as peças da mesma cor são do mesmo comprimento, as peças de mesmo comprimento têm a mesma cor; as peças de cores diferentes têm diferentes comprimentos, cada cor representa um número, a menor peça vale uma unidade e a maior peça vale uma dezena, cada cor corresponde a um valor numérico dentre outras características e que para “descobrir” o valor e o tamanho, ou seja, para pedir as peças maiores usa-se a peça branca. É o que ilustra a figura, onde o mesmo estava verificando quanto vale a peça de cor azul e cor amarela e cobrindo-a com peças brancas, dessa forma descobrindo que a peça azul vale 9 e amarela vale 5 e demais composição conforme Figura 15:

Figura 15 - Descobrindo quanto vale a barrinha azul e amarela e demais números.



Fonte: Elaborada pela autora (2018).

Se solicitar que separe por cores pode levá-lo a separar de forma aleatória. E o importante é seguir uma sequência, nesse caso opta-se pela sequência crescente. No momento da foto havia separado a menor barrinha que corresponde a quantidade 1 (um), em seguida o aluno separou a segunda menor barrinha das que restaram, a de cor vermelha, que correspondia a quantidade 2 (dois) e assim sucessivamente até restar só a barrinha laranja que corresponde a quantidade 10 (dez). Após todas as barrinhas organizadas solicitei que pegasse uma de cada e colocasse alinhada, onde ele alinhou forma vertical. Observando essa “construção”, podemos visualizar a sequência numérica de 1 a 10 – crescente, do menor para o maior e está ilustrado na Figura 14:

Figura 14 - Barrinhas organizadas – Crescente.



Fonte: Elaborada pela autora (2018).

discalcúlico e o mesmo respondeu que valia 1 (um), demonstrando fazer a relação da menor forma com a quantidade 1 (um). Ilustrada na Figura 7:

Figura 7 - Identificando a menor peça.



Fonte: Elaborada pela autora (2018).

Ao perguntar: Como faço para representar o número 2 (dois)? O aluno com discalculia hesita em responder, fica meio perdido na resposta. O outro estudante, não apresentou dificuldades e respondeu: “2 é 1+1, pego duas dessa – apontou para a menor peça”. Com o intuito de explorar e conhecer o MD, indagações como: As peças são todas das mesmas cores? São todas do mesmo tamanho? Como você está organizando? Ajudam a direcionar para construção dos conceitos planejados nos objetivos.

A professora pesquisadora perguntou: “será que não tem uma peça que seja do tamanho dessas duas peças pequenas juntas”? Nesse momento as crianças começam a manusear o MD a procura da peça um pouco maior da que representa a quantidade 1 (um), pegam várias e medem até encontrar a peça vermelha. Agrupando da menor para maior, e intuitivamente trabalhando o conceito de classificação. Classificando do menor para o maior. Bem como, fazendo a composição do número 2 na Figura 8:

Figura 8 - Composição do número 2.



Fonte: Elaborada pela autora (2018).

Nesse ínterim podemos ensinar e verificar qual é a próxima barra acrescentando mais uma branca e induzindo a conhecer o sucessor de um número,

e em vez de nos referirmos as quantidades passamos a tratar com cores. Duas barrinhas “brancas” vai ficar do tamanho da barrinha de que cor? A resposta seria vermelha. Composição do número 2. Onde a atividade consiste em deixar as barras Escala Cuisenaire “bagunçadas” e em seguida solicitar que o mesmo organize as peças, separando por tamanho começando pela menor barrinha. A Figura 13 ilustra esse momento.

Figura 13 - Organizando as barrinhas.



Fonte: Elaborada pela autora (2018).

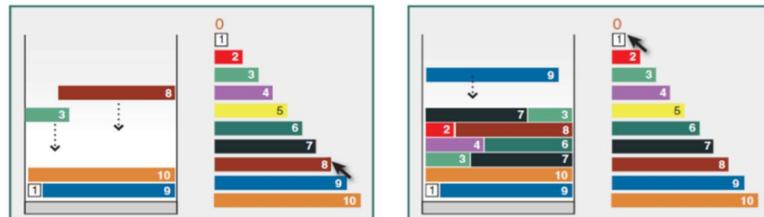
Assim sendo, deve-se ter cuidado em falar o comando ao invés de pedir para simplesmente separar por cores, pedir para separar a menor barrinha, pois queremos que ele perceba que os tamanhos das barrinhas vão aumentando.

conforme assegura (BUTTERWORTH, VARMA e LAURILLARD, 2011, p. 1052):

Ao jogar esses jogos, os alunos podem descobrir suas manipulações, por exemplo, qual barra se encaixa com uma barra de 8 para coincidir com uma barra de 10. No entanto, esses métodos exigem treinamento especialmente professores que trabalham com um único aluno ou um pequeno grupo de alunos e são atribuídos apenas períodos de tempo limitados no horário escolar. Os jogos adaptativos, tem como alvo o sistema herdado para representar e manipular conjuntos numéricos no IPS, que é prejudicada em pessoas com discalculia.

A Figura 12 mostra uma possibilidade de uso da Escala Cuisenaire. Dígitos e cores; o aluno tem que identificar qual barra se encaixa no espaço para formar o tamanho 10.

Figura 12 – Escala Cuisenaire.



Fonte: Butterworth, Varma e Laurillard (2011, p. 1052).

Além da abordagem mencionada podemos ressaltar outras que foram conduzidas no segundo encontro com o discalculico, pois mudamos a abordagem

acrescentando mais um, bem como o antecessor retirando uma.

Cabe ressaltar que, para o aluno discalcúlico fazer a relação de que 2 (duas) peças brancas, correspondia a 1 (uma) peça vermelha, foi necessário que o mesmo manuseasse por mais tempo as peças, demonstrando que seu tempo de aprendizagem é diferenciado, que se faz necessário um pouco mais de atenção para o mesmo ordenar, seriar e classificar objetos.

O aluno se confundiu bastante com as respostas demonstrando insegurança. Mas conseguiu fazer a composição do número 3, conforme Figura 9 e a composição do 2 ao 5 na Figura 10:

Figura 9- Uma composição do número 3



Fonte: Elaborada pela autora (2018).

Figura 10 – Composição dos números de 2 a 5.



Fonte: Elaborada pela autora (2018).

Na Figura 10 ilustra o primeiro momento com o MD, porém o estudante se confundiu bastante apresentando dificuldades como se reporta Campos (2015, p. 29):

As crianças com discalculia conseguem entender alguns conceitos matemáticos, mas têm grandes dificuldades de trabalhar com números, fórmulas e enunciados. Explicações como: o número 2 = 1+1 o número 3 = 2+1 e como seria o número quatro o deixaram muito confuso e não conseguia responder.

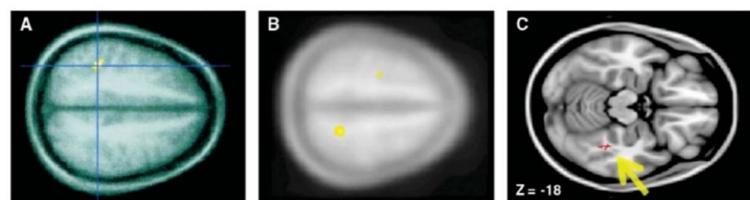
Cabe ressaltar também que os aspectos neurológicos e biológicos são afetados em pessoas com discalculia, a área do cérebro associada e responsável pelo cálculos não desenvolveram, tanto quanto os alunos

típicos (BUTTERWORTH, VARMA e LAURILLARD, 2011, p. 1051).

Anormalidades estruturais em cérebros de jovens com discalculia sugerem o papel crítico do IPS. Aqui, nós mostramos áreas onde o cérebro discalcúlico é diferente daquelas pessoas que não possuem o transtorno. Tanto o IPS esquerdo quanto o direito estão implicados, possivelmente com maior comprometimento para IPS esquerdo em alunos mais velhos.

Na Figura 11, o IPS de um estudante com discalculia:

Figura 11 – IPS do discalcúlico.



Na Figura 11, (A) existe uma pequena região de densidade reduzida da massa cinzenta no IPS esquerdo em adolescentes discalcúlicos. Já na (B) existe a redução da densidade de matéria cinzenta no IPS (área amarela) em crianças de nove anos de idade. Na (C) existe uma probabilidade reduzida de conexões do giro fusiforme direito para outras partes do cérebro, incluindo os lobos parietais.” (BUTTERWORTH, VARMA e LAURILLARD, 2011, p. 1051).

Além dos problemas mencionados temos também que levar em consideração as abordagens para tentar ativar toda a rede neural de uma pessoa com discalculia,