

FACULDADE VALE DO CRICARÉ  
MESTRADO PROFISSIONAL EM CIÊNCIA, TECNOLOGIA E EDUCAÇÃO

DACIANA SEDANO DA SILVA

**TECNOLOGIA ASSISTIVA PARA ALUNO COM DISCALCULIA: UM  
ESTUDO DE CASO**

SÃO MATEUS  
2020

FACULDADE VALE DO CRICARÉ  
MESTRADO PROFISSIONAL EM CIÊNCIA, TECNOLOGIA E EDUCAÇÃO

DACIANA SEDANO DA SILVA

**TECNOLOGIA ASSISTIVA PARA ALUNO COM DISCALCULIA: UM  
ESTUDO DE CASO**

Dissertação apresentada ao curso de Mestrado Profissional em Ciência, Tecnologia e Educação da Faculdade Vale do Cricaré, como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Ciência, Tecnologia e Educação.

Orientadora: Dra. Kátia Gonçalves Castor

SÃO MATEUS

2020

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço primeiramente a Deus pelo o dom da vida e por ter me proporcionado chegar até aqui.

A minha família, em especial meu pai que se encontra no Céu, sei que está torcendo por mim, Sebastião Silva, meu eterno exemplo de vida. Minha guerreira mãe, Mercília Sedano da Silva, por toda dedicação e paciência nos momentos difíceis, principalmente na minha ausência enquanto me dedicava aos estudos. Meu saudoso pai, mesmo analfabeto, foi sábio por me incentivar a concluir meus estudos.

Aos meus irmãos e sobrinhos que mesmo longe me apoiaram e indiretamente contribuíram para que esse trabalho se concretizasse.

Aos amigos que me incentivaram a todo o momento e não permitiram que eu desistisse.

Aos professores que sempre estiveram dispostos a ajudar e contribuir para o melhor aprendizado, em especial a minha orientadora Kátia Gonçalves Castor.

Agradeço também a minha instituição por ter me dado à chance e todas as ferramentas que permitiram chegar hoje ao final desse ciclo de maneira satisfatória.

Enfim, agradeço a todos que direta e indiretamente fizeram parte dessa etapa decisiva em minha vida.

*“Para ser eficaz, uma atividade pedagógica deve consistir em ajudar a criança a avançar no caminho da independência.”*

*Maria Montessori*

## RESUMO

Os alunos com dificuldades matemáticas são classificados como portadores de discalculia. Eles têm uma deficiência peculiar na aquisição de habilidades matemáticas. Como resultado, foi pensado o uso de tecnologias assistivas como forma de contribuir para as dificuldades de aprendizagem do aluno com discalculia. O objetivo foi discutir as contribuições que a tecnologia assistiva trará ao processo de aprendizagem desse aluno. Inicialmente, foi feita uma tentativa de detectar o conhecimento matemático pré-existente do aluno pesquisado. Posteriormente, investigou-se como se dá a interação do aluno com a tecnologia assistiva, frente a outros recursos tradicionais utilizados. A seguir, identificamos as relações associadas pelo aluno; depois utilizamos a tecnologia assistiva na apropriação dos conteúdos estudados. Para a construção do referencial teórico, buscou-se selecionar autores que dialogassem com nossa proposta de pesquisa, tais como: Butterworth (2003 e 2005), Shalev (2004), Morton e Frith (1995), Krol et al. (2004), Beacham e Trott (2005), Bird (2011), (Gordon, 1992), Geary (2000), Piaget (1952), (Geary, Hamson e Hoard, 2000), Gelman e Gallistel (1978), Koontz e Berch (1996), (Bennett, 2006; Rourke, 1993), entre outros que compõem os estudos sobre o tema desta pesquisa de forma detalhada. Para a realização do estudo, optou-se por uma pesquisa qualitativa descritiva por meio do estudo de caso, pois, será encaminhado para uma pesquisa empírica. O sujeito escolhido para a pesquisa foi um aluno de quatorze anos, devidamente matriculado no 6º ano do ensino fundamental. Ressaltamos que a pesquisa será virtual, devido ao isolamento social que vivemos no momento. Foram realizadas entrevistas com perguntas semiestruturadas aos participantes, à pedagoga, à professora de matemática e aos responsáveis, a fim de conhecer o cotidiano escolar e familiar do aluno. Após a coleta de dados, foram realizadas análises e interpretações cujos objetivos eram organizar os dados que fornecessem as respostas ao problema proposto para investigação. Portanto, iniciamos o processo de inclusão de tecnologias assistivas como um complemento ao seu aprendizado matemático. Com base nas necessidades dos alunos com discalculia, ao final construímos um produto educacional que nortearia o trabalho dos profissionais que atendem esses alunos. Acredita-se que este trabalho seja relevante, pois permite que alunos discalclicos tenham independência e rapidez em seu aprendizado.

**Palavras-chave:** Tecnologias assistivas. Isolamento social. Discalculia.

## ABSTRACT

Students who have math difficulties are categorized as having dyscalculia. They have a peculiar deficiency in the acquisition of mathematical skills. As a result, it was thought to use assistive technologies as a way of contributing to the learning difficulties of a student with dyscalculia. It is intended to discuss the contributions that assistive technology will bring to the student's learning process. Initially, an attempt will be made to detect the pre-existing mathematical knowledge of the researched student. Subsequently, to investigate how the student's interaction with assistive technology is processed, faced with other traditional resources used. Next, identify the relationships associated with the student; after the use of assistive technology in the appropriation of the studied contents. For the construction of the theoretical framework, we sought to select authors who dialogue with the research proposal. To carry out the study, a qualitative descriptive research was chosen through the case study, as it will be sent to an empirical search. The subject chosen for the research was a fourteen-year-old student duly enrolled in the 6th year of elementary school. We emphasize that the research will be virtual, due to the social isolation we are experiencing at the moment. Interviews with semi-structured questions will be made to the participants, the pedagogue, the mathematics teacher and those responsible, in order to learn about the student's school and family routine. After data collection, an analysis and interpretation will be carried out whose objective will be to organize the data that provides the provision of answers to the problem suggested for investigation. Therefore, the process of including assistive technologies as an addition to your mathematical learning will begin. Based on the needs of students with dyscalculia, an educational product will be built at the end to guide the work of the professionals who serve these students. It is believed that this work is relevant because it allows discalclic students to have independence and speed in their learning.

**Keywords:** Assistive technologies. Social isolation. Dyscalculia.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 01 – Estrutura para organização do percurso metodológico.....	36
Figura 02 – Jogo Math Games.....	41
Figura 03 – Jogo Aprendendo a tabuada.....	42
Figura 04 – Jogos de matemática e Truques de matemática.....	43
Figura 05 – Jogos Mentais.....	44
Figura 06 – Aluna conhecendo o recurso tecnológico pela primeira vez.....	49
Figura 07 – Segundo dia de pesquisa com utilização do tablet.....	50
Figura 08 – Aplicação de atividade à aluna.....	51
Figura 09 – Débora realizando de forma independente as atividades propostas.....	52
Figura 10 – Realizando atividade impressa – 1ª parte.....	53
Figura 11 – Realizando atividade impressa – 2ª parte.....	53

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

3D	Terceira Dimensão.
AEE	Atendimento Educacional Especializado
ANPEE	Associação Nacional de Professores de Educação Especial
IAC	Instrução Assistida por Computador
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CEP	Comitê de Ética em Pesquisa
CNPQ	Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
EJA	Educação de Jovens e Adultos
EMEIEF	Escola Municipal de Ensino Infantil e Ensino Fundamental
PISA	Programa Internacional de Avaliação de Estudantes
PUCRS	Pontífica Universidade Católica do rio Grande do Sul
SCIELO	Scientific Electronic Library Online
TDAH	Transtorno de Hiperatividade e Déficit de Atenção
UL	Universidade de Lisboa
UNINOVE	Universidade Nove de Julho
UNITINS	Universidade do Tocantins



## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	11
1.1	DO PROBLEMA AOS OBJETIVOS DA PESQUISA .....	15
1.2	JUSTIFICATIVA.....	19
<b>2</b>	<b>DISCUSSÃO TEÓRICA</b> .....	22
2.1	REVISÃO DE LITERATURA.....	22
2.2	DISCALCULIA: CONCEITOS.....	25
<b>2.2.1</b>	<b>Sintomas da discalculia</b> .....	33
<b>2.2.2</b>	<b>Tipos de discalculia</b> .....	33
2.3	TECNOLOGIA ASSISTIVA PARA CRIANÇAS DISCALCÚLICAS.....	33
2.4	AJUDA MULTIMÍDIA PARA DISCALCULIA.....	35
<b>2.4.1</b>	<b>Planilhas de matemática eletrônica</b> .....	35
<b>2.4.2</b>	<b>Corrida de números de software de matemática</b> .....	35
<b>2.4.3</b>	<b>Dispositivos de medição adaptados</b> .....	35
<b>2.4.4</b>	<b>Lendo livros</b> .....	36
<b>2.4.5</b>	<b>Instrução Assistida por Computador (IAC)</b> .....	36
<b>2.4.6</b>	<b>Salas de aula virtuais</b> .....	36
2.5	AJUDA MULTISENSORIAL PARA DISCALCULIA.....	36
2.6	DESVANTAGENS QUE ABREM A ÁREA DA TECNOLOGIA.....	37
<b>3</b>	<b>METODOLOGIA</b> .....	38
3.1	VISÃO GERAL DA PESQUISA.....	38
3.2	DETALHANDO AS ETAPAS.....	40
3.3	SUJEITOS E LÓCUS DA PESQUISA.....	41
<b>3.3.1</b>	<b>Sujeitos</b> .....	41
<b>3.3.2</b>	<b>Lócus</b> .....	42
3.4	MATERIAIS E MÉTODOS PARA PRODUÇÃO DE DADOS.....	43
3.5	COMO OS DADOS SERÃO ANALISADOS.....	48
<b>3.5.1</b>	<b>A pesquisa</b> .....	48
<b>4</b>	<b>RESULTADOS E DISCUSSÕES</b> .....	54
4.1	ANÁLISE DESCRITIVA DOS RESULTADOS OBTIDOS ATRAVÉS DOS QUESTIONÁRIOS APLICADOS AOS PARTICIPANTES DA PESQUISA.....	54
<b>4.1.1</b>	<b>A contribuição da pedagoga escolar</b> .....	54

4.1.2	A contribuição do responsável pela aluna.....	55
4.1.3	A contribuição do professor de matemática.....	55
5 O	PRODUTO EDUCACIONAL.....	57
	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	58
	REFERÊNCIAS.....	62
	APÊNDICES.....	66
	APÊNDICE A – Entrevista com a mãe da aluna.....	66
	APÊNDICE B – Entrevista com o pedagogo.....	67
	APÊNDICE C – Entrevista com o professor de matemática.....	68
	APÊNDICE D – Atividade proposta 01.....	69
	APÊNDICE E – Atividade proposta 02.....	70
	APÊNDICE F – Atividade proposta 03.....	71
	APÊNDICE G – Atividade proposta 04.....	72
	APÊNDICE H – Atividade proposta 05.....	73
	APÊNDICE I – Atividade proposta 06.....	74
	APÊNDICE J – Atividade proposta 07.....	75
	APÊNDICE K – Atividade proposta 08.....	76
	APÊNDICE L – Atividade proposta 09.....	77
	APÊNDICE M – TCLE para os responsáveis pelo sujeito da pesquisa.....	78
	APÊNDICE N – TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO.....	80
	APÊNDICE O – Autorização da instituição coparticipante – EMEIF “São Salvador.....	82
	APÊNDICE P – Parecer pedagógico da aluna.....	83

## 1 INTRODUÇÃO

O conhecimento matemático é um dos fundamentos do desenvolvimento cognitivo e criativo humano (BIEMBENGUT, 2000). É uma ferramenta básica para a realização de atividades diárias e abrange várias áreas do conhecimento. Durante a infância, a matemática é usada para tarefas como dividir doces entre amigos, contar dinheiro e acompanhar o tempo enquanto jogava videogame. Durante a vida adulta, a matemática é usada para tarefas como rastrear os tempos de medicação e gerenciar receitas, pagamentos e finanças (DEHAENE, 2011).

No entanto, os indivíduos geralmente têm algum tipo de dificuldade em adquirir habilidades matemáticas. Aproximadamente 90% dos países avaliados pelo PISA<sup>1</sup> tinham 10% ou mais de seus alunos no nível 1. Nesse nível, os alunos são capazes de responder a perguntas claramente definidas, envolvendo contextos familiares e outras informações relevantes. Em suma, os alunos precisam ser capazes de identificar informações em situações explícitas e também realizar ações de acordo com instruções diretas (PISA, 2009).

As dificuldades de aprendizagem em matemática incluem déficits em várias habilidades matemáticas, dependendo da idade e do nível de escolaridade do aluno: contagem em sua cabeça, padrões numéricos, operações (adição, subtração, divisão e multiplicação), área e forma, tamanho e medida (SANTOS, 2009).

As crianças com dificuldades de aprendizagem matemática são classificadas como tendo Discalculia (GEARY, 2010). Elas apresentam uma deficiência específica na aquisição de habilidades matemáticas (ARCHIBALD, 2013). Como consequência, diferentes subtipos de distúrbios numéricos do processamento podem ocorrer, de acordo com Wilson (2007) e podem ser sintomas de vários distúrbios, incluindo:

- Distúrbios nos processos cognitivos gerais, como memória de trabalho, habilidade verbal e visão espacial;
- Erros no desenvolvimento de sistemas neurais dedicados à transformação de números;

---

<sup>1</sup> Programa Internacional de Avaliação de Estudantes, tradução de Programme for International Student Assessment, é uma avaliação comparada aplicada de forma amostral a estudantes na faixa etária dos 15 anos, idade em que se pressupõe o término da escolaridade básica obrigatória na maioria dos países. Disponível em: <http://portal.inep.gov.br/pisa>. Acesso em 25 de mai. 2020.

- Déficits na representação quantitativa ao ler símbolos numéricos.

Distúrbios suficientemente amplos para afetar um sistema generalizado dedicado ao trabalho com tamanhos contínuos e discretos (KADOSH, 2008). Crianças com distúrbios matemáticos de aprendizagem, especialmente crianças com discalculia, podem mostrar falta de motivação, sentimento de culpa ou fobia matemática. Algumas crianças com dificuldades de aprendizagem de matemática são discriminadas ou intimidadas por colegas de classe, o que as desencoraja ainda mais no ambiente escolar (COELHO, 2008). Eles podem abandonar a escola, afetando sua capacidade de funcionar na sociedade. Assim como também podem evitar atividades profissionais que usam matemática na vida adulta, afetando, assim, seu desenvolvimento profissional e pessoal.

De acordo com a ANPEE<sup>2</sup> (2014), essas crianças não são "estúpidas ou preguiçosas" e estão dentro do padrão normal de inteligência, mas seus cérebros processam as informações de uma maneira diferente. Os especialistas em educação acreditam que estratégias pedagógicas baseadas em jogos podem remediar as dificuldades de aprendizagem dessas crianças, porque o caminho natural para as crianças aprenderem sobre o mundo ao seu redor é geralmente através do brincar. Os especialistas acreditam que o uso de jogos de computador baseados em problemas situacionais com objetivos pedagógicos pode estimular os pensamentos das crianças e gerar atitudes positivas, contribuindo assim para o desenvolvimento intelectual e motivando-as a criar suas próprias estratégias (MOITA, 2007).

A tecnologia assistiva refere-se aos dispositivos e serviços usados para aumentar, manter ou melhorar as capacidades de um aluno com deficiência (DELL, NEWTON e PETROFF, 2012). Embora a frase tecnologia assistida possa nos fazer pensar em computadores e dispositivos computadorizados, a tecnologia assistida também pode ser de baixa tecnologia. Por exemplo, apertos de lápis (os apertos de plástico moldados que deslizam sobre um lápis) são considerados tecnologia assistencial. A tecnologia assistiva que ajuda os alunos com dificuldades de aprendizagem inclui programas de computador e aplicativos para tablets que fornecem texto em fala (por exemplo, Kurzweil 3000), fala em texto (por exemplo,

---

<sup>2</sup> Associação Nacional de Professores de Educação Especial. Disponível em: <https://www.naset.org/2522.0.html>. Acesso em 25 de mai. 2020.

Dragon Naturally Speaking), recursos de previsão de palavras (por exemplo, Word), e organizadores gráficos (por exemplo, Inspiração).

Em comparação com outras intervenções, a tecnologia assistiva pode ter um efeito significativo para ajudar os alunos com deficiência a progredir em direção às metas descritas em seus Planos Individuais de Educação (WATSON et al., 2010). A tecnologia assistiva ajuda de duas maneiras: pode ajudar o aluno a aprender como concluir a tarefa e pode evitar uma área de dificuldade. Por exemplo, quando um aluno decide ouvir uma versão digital de um livro, ele passa por uma área de dificuldade. No entanto, se o aluno focar na tela do computador quando as palavras destacadas forem lidas em voz alta, elas poderão aprender palavras desconhecidas.

Alguns pontos de resumo da tecnologia assistiva são consideráveis, tais como: a tecnologia assistida varia de baixa a alta tecnologia; a tecnologia assistiva pode ser usada de duas maneiras: para apoiar o aprendizado e ignorar uma tarefa desafiadora, como a escrita manual e para ser eficaz, a tecnologia assistiva precisa ser incorporada às instruções de qualidade.

Os computadores portáteis e dispositivos computadorizados geram benefícios para a tecnologia assistiva, como os laptops e tabletes que são benéficos para os alunos com dificuldades de aprendizagem porque são portáteis e leves. Para alunos com dificuldades de escrita manual, poder fazer anotações em um laptop ou dispositivo computadorizado (como um iPad) pode melhorar a quantidade e a qualidade das anotações (VAUGHN e BOS, 2009). O uso de um processador de texto pode ajudar os alunos a concluir um trabalho mais organizado e com menos erros de ortografia do que o trabalho manuscrito (HETZRONI e SHRIEBER, 2004). Além disso, os alunos podem identificar e corrigir mais erros ao usar a verificação ortográfica do que ao editar manualmente. Entretanto, obter acesso pessoal a laptops e dispositivos computadorizados não garante o engajamento e o aumento do sucesso acadêmico. Para muitos estudantes, laptops e dispositivos computadorizados podem ser muito perturbadores. Professores e alunos precisam ser treinados em como integrar significativamente a tecnologia nos contextos acadêmicos, para que os dispositivos não prejudiquem o aprendizado (DELL, NEWTON, e PETROFF, 2012).

Mendes, (2008) acredita que as crianças podem aprender a si mesmas conceitos matemáticos e habilidades específicas jogando. Assim, se aplicados adequadamente, os jogos de computador podem incentivar o envolvimento da criança no processo de aprendizagem. Primeiro, porque os jogos contêm desafios que podem

motivar as crianças a procurar uma solução para o problema matemático apresentado (PAPASTERGIOU, 2009). Em segundo lugar, estimular a construção de processos de pensamento lógico-matemático, afirma Mendes (2008), enquanto se diverte. Portanto, quanto mais estimulantes são os desafios, mais as crianças se interessam pelo jogo. Além disso, os jogos de computador facilitam a autocorreção, permitindo que a criança veja imediatamente o resultado de suas ações, o que ajuda a criança a entender seus erros. Assim, os jogos podem ser utilizados como uma ferramenta de aprendizagem para promover a participação infantil (BOTTINO, 2007).

Como os jogos de computador são um objeto de curiosidade, exploração e interação para crianças, eles podem se tornar uma ferramenta pedagógica eficiente se desenvolvidos com um objetivo pedagógico e com atividades bem planejadas. Como resultado, os jogos de computador podem motivar, divertir e também facilitar o processo de aprendizado, treinando funções mentais e promovendo o desenvolvimento do raciocínio lógico e do pensamento (AGUILERA, 2003).

Muitos ambientes virtuais e jogos de computador foram desenvolvidos com objetivos educacionais para ajudar crianças com dificuldades de aprendizagem. Estudos anteriores mostraram resultados positivos para crianças com dificuldades de aprendizagem na leitura (NICOLSON, 2000). Esses estudos mostraram que o desempenho dos alunos melhorou significativamente usando jogos baseados em computador quando comparado com as técnicas tradicionais de ensino assistido por computador (CHUANG, 2009).

Tanto o entretenimento quanto os jogos educacionais de computador que abordam certas habilidades matemáticas foram encontrados na literatura, segundo afirma Bottino (2007), mas esses jogos não cobriram o pensamento matemático em sua totalidade. Uma ferramenta de *E-learning*<sup>3</sup> adaptável que ensina uma divertida tarefa de comparação numérica de acordo com Brunda e Bhavithra (2010) também foi testado em crianças com dificuldades de aprendizagem matemática. Os resultados obtidos com esses métodos baseados em computador mostram que eles podem ser úteis para remediar a discalculia em crianças.

No entanto, não existem muitos estudos sobre intervenções que remediaram a discalculia e promovam a discussão dos participantes sobre um problema específico,

---

<sup>3</sup> O E-learning é uma modalidade de ensino a distância, utilizada para definir aprendizagem por meio de mídia eletrônica.

combinando os recursos de entretenimento dos jogos com um ambiente educacional (GEE, 2003).

Neste trabalho, apresentaremos um ambiente virtual que incorpora jogos educacionais de computador, projetados para conter elementos de jogos de entretenimento, em um tema divertido. Esse ambiente virtual abordará as habilidades matemáticas necessárias para um indivíduo funcionar na sociedade. Também mostraremos a eficácia desse ambiente virtual como uma ferramenta para minimizar a dificuldade persistente no aprendizado de matemática que ocorre em crianças com discalculia.

No primeiro capítulo, apresentaremos a introdução do trabalho que traz um panorama geral da pesquisa. Neste capítulo, traçamos os objetivos: geral e específicos e a justificativa. Já no segundo capítulo, traremos o referencial teórico, cujo propósito, será de apresentar os autores que dialogam com a proposta da temática desta pesquisa. Também discutiremos neste capítulo, sobre os conceitos da discalculia, os sintomas e tipos. Falaremos sobre as tecnologias assistivas, assim como a ajuda para a discalculia. Já no terceiro capítulo, compartilharemos a metodologia do nosso trabalho, descrevendo passo a passo, desde a seleção do sujeito de pesquisa e lócus, coleta de dados a análise de todos os dados.

No quarto capítulo, trataremos dos resultados e discussões, momento em que apresentaremos os resultados obtidos mediante as pesquisas que foram realizadas na formatação on-line devido ao isolamento social. Já no quinto capítulo, apresentaremos o produto educacional. Este, foi um guia didático, pensado em contribuir na prática pedagógica do profissional da educação especial e principalmente na obtenção de avanços no processo de aprendizagem de alunos com discalculia. E por fim, exibiremos as considerações finais deste trabalho, trazendo uma interpelação dos resultados atingidos com a pesquisa realizada com a aluna. Descrevendo de forma minuciosa o alcance dos objetivos específicos.

## 1.1 DO PROBLEMA AOS OBJETIVOS DA PESQUISA

Para iniciar a apresentação desta investigação, venho rememorar minha caminhada acadêmica e profissional e posteriormente as experiências e vivências que inspiraram a escolha pela temática a ser desenvolvida. O relato da minha trajetória de vida foi apresentado com o intuito de retratar a relação entrelaçada entre

Aprendizagem e Ensino e como são realizados os diagnósticos em uma escola de 1º ano. Sou Daciana Sedano da Silva, natural de Presidente Kennedy, município localizado ao extremo sul do Espírito Santo. Sou filha de Sebastião Silva e Mercília Sedano Silva e aos com sete de idade ingressei no primeiro ano na Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio “Presidente Kennedy”, onde estudei e concluí o Ensino Médio, em dezembro de 2002. Em 2006 prestei vestibular para ingressar na Universidade do Tocantins (UNITINS), onde cursei Serviço Social, concluído em 2009.

Sempre tive interesse pelo outro, pelo social. Com forte tendência em trabalhar com pessoas, resolvi fazer Pedagogia. Percebia afinidade entre as áreas. Desejava compreender as teorias que explicavam como se aprende, sobre ensino, aprendizagem etc. No Curso de Serviço Social discutíamos e estudamos muito a relação do outro na sociedade. O que é sociedade? Encontrei-me. Identifiquei-me com a docência. Ao longo deste período acadêmico no Ensino Superior vivenciei experiências significativas que confirmavam que estava no caminho certo. Terminando Pedagogia, em 2012, fiz pós-graduação em Psicopedagogia Clínica e Institucional. Vivencio grandes dificuldades no espaço escolar atuando no Ensino Fundamental. Todos da escola (gestores, pedagogos, professores, estudantes, pais) sentem os grandes dilemas durante o processo de aprendizagem dos alunos, são muitas incertezas, inseguranças e desafios a serem enfrentados. Diante de tanta angústia, com grande desejo de melhorar nosso fazer pedagógico invisto neste Mestrado, feliz por ter oportunidade de estudar um pouco mais sobre este assunto que no nosso entendimento é de tamanha relevância para todos que estão responsabilizados pelo processo de ensinar alguém.

Este desejo é ratificado pelas leituras que realizamos durante minhas graduações. Em ambas estudei Jean Piaget, e lembro muito do seu contundente livrinho: ‘Para onde vai a educação?’ Desde sua época, este autor era inconformado com os resultados da escola e já interrogava. Piaget questionava: “o que estamos fazendo com as crianças?” Hoje, depois de tanto tempo, as perguntas e descontentamento continuam. Sabe-se das severas críticas que a escola brasileira vem recebendo ao longo dos anos. A percepção da necessidade de uma verdadeira revolução no ensino e na educação em geral, não é de hoje. Jean Piaget, genial pesquisador suíço que dedicou sua longa vida a descobrir como as pessoas realmente aprendem e desenvolvem seus conhecimentos, não se cansava de defender essa tese, no entanto, pouca coisa mudou desde que começou a proclamá-la. Sabe-se



também dos vários fatores que implicam na mudança dos objetivos e fundamentos estrutural da escola. Parece ser fato bastante generalizado, professores, alunos, pais e autoridades não vivem muito satisfeitos com a escola de seus filhos, país, estado e/ou município. Como aluna e agora, como professora, sinto-me inquieta. Lembro-me de minhas frustrações e recordações doloridas durante meu período de escola. Mediante inquietações muitas dúvidas vêm à cabeça. Perguntas são cada vez mais frequentes sobre o fazer docente, sobre as maiores falhas da escola.

O que mais pesa, sob nosso ponto de vista, no meio de tantas perguntas é a grande percepção generalizada de que a escola não é muito agradável, como também não está conseguindo preparar devidamente os alunos, nem os formar para as exigências e demandas da sociedade. Embora esteja se tornando cada vez mais generalizada uma insatisfação com o sistema escolar, como professores somos capazes de perceber que são poucas pessoas que conseguem formar uma visão razoavelmente clara, integrada e coerente sobre a função da escola para este novo tempo, bem como, refletir sobre o que nela vem ocorrendo. As queixas são muitas, mas as ideias sobre as causas dos problemas e o que deveria ser feito para melhorar o ensino costumam ser demasiado apressadas e superficiais. Costumam ser carregadas de julgamentos morais e saudosistas. Responsabilizam muitas vezes os professores, que replicam a culpa para os responsáveis e assim, vamos buscando culpados para a ineficiência da escola no particular e da educação brasileira no geral.

Se for verdade que nem todas as pessoas concordam sobre o que acontece no ensino e o que precisaria ser feito para melhorá-lo, também é verdade que boa parcela da população e de professores se sentem mais ou menos incomodados com muitas questões referentes às escolas como, por exemplo: Por que nossas avaliações externas têm indicado claramente que nossos alunos não dominam os saberes básicos relativos ao Ensino Fundamental? O que eles não sabem? O que devem saber? Por que tem aumentado significativamente o número de alunos com dificuldades de aprendizagem? Seria, de fato, isto verdade? E não para por aí. Outros questionamentos se seguiriam: Qual o papel da escola hoje no processo de formação das crianças? Será claro para os professores o que deve ser ensinado e como fazer? Onde tem falhado professores e alunos neste processo? Nossas leituras e cursos realizados têm nos mostrado que o mundo muda com muita rapidez, os conhecimentos, a ciência e tecnologia crescem exponencialmente, explosivamente, e o mundo se torna cada vez mais complexo, competitivo, exigindo das pessoas sempre

novos conhecimentos, novas competências. Partindo desses questionamentos, temos grande certeza: sentimo-nos incomodados. Temos clareza de que a maior parte do que se ensina na escola hoje não é o que os alunos querem saber.

A escola precisa repensar suas práticas pedagógicas, pois tem mostrado que cada vez mais vivemos a diversidade na sala de aula. Esta, enquanto fato normal e inevitável em uma sociedade, cada vez mais heterogênea e multicultural. Percebemos a necessidade de mudanças e ao longo de reuniões e debates fomos fazendo anotações que no momento ajudaram-me na elaboração de nosso problema de pesquisa. A diversidade na escola hoje é fato. Cada aluno que recebemos tem seus interesses, cultura, idade, sonhos, desejos diferentes. Mesmo alegando que somos um grupo coeso de profissionais, temos diversidade de fazeres, opções e especializações, o que modifica naturalmente uma mesma sala de aula. Cada professor, bem como cada aluno, traz para a escola seus modos de vida, seu jeito único de estar sendo, isto influencia a escolha dos métodos, das estratégias, dos modos didático pedagógicos peculiares de cada um. A diversidade dos alunos é cada vez mais visível. Apresentam diversas capacidades, interesses, expectativas e níveis de desenvolvimento, além de aptidões e atitudes perante o processo de aprendizagem também variado.

A diversidade que compõe a comunidade escolar. Diversidade de interlocutores administrativos e sociais, composta pela direção, pedagogos, funcionários, pais, etc. Diversidade de raças, etnias, culturas e idiomas. Desse modo, a partir das minhas memórias, das práticas escolares e vivências como moradora do município de Presidente Kennedy, busco nessa pesquisa, responder à seguinte questão: **como o uso da tecnologia assistiva poderá contribuir nas dificuldades de aprendizagens de uma estudante com discalculia?**

Considerando a questão enunciada, norteadora de nossa pesquisa, propomos como objetivo geral, **compreender as contribuições da tecnologia assistiva no processo de aprendizagem a uma estudante com discalculia.**

Com o propósito de fortalecer o objetivo geral proposto, e para facilitar seu alcance, o mesmo foi desdobrado nos seguintes objetivos específicos:

- ✓ Verificar as dificuldades preexistentes de matemática da estudante a ser pesquisada;
- ✓ Averiguar como se processa a interação da estudante com a tecnologia assistiva, defrontado com demais recursos tradicionais utilizados;

- ✓ Identificar as relações associadas pela estudante, após a utilização da tecnologia assistiva na apropriação dos conteúdos estudados;
- ✓ Apresentar um guia didático para contribuir no processo de aprendizagem de matemática de alunos com discalculia a partir do uso da tecnologia assistiva.

## 1.2 JUSTIFICATIVA

A discalculia ou dificuldades de aprendizagem matemática é uma dificuldade específica de aprendizagem que afeta cerca de 6% da população. Indivíduos com discalculia não são pouco inteligentes, mas lutam para aprender matemática, apesar de terem um ambiente de aprendizado adequado em casa e na escola. Supõe-se que a discalculia se deva a uma diferença na função cerebral. A discalculia afeta os indivíduos ao longo de sua vida útil. As crianças com discalculia ficam para trás no início da escola primária e podem desenvolver ansiedade ou uma forte aversão à matemática. No ensino médio, é provável que eles se esforcem para passar nos cursos de matemática e ciências e reduzam suas opções de carreira. Na vida adulta, eles podem não conseguir ganhos financeiros esperados e ter dificuldades em gerenciar suas finanças diárias. O aluno com deficiência enfrenta desafios únicos de aprendizado no ambiente da sala de aula, aqueles que muitas vezes diferem de seus pares. É importante ao usar a tecnologia na sala de aula que todos os alunos se beneficiem dos resultados da aprendizagem. A tecnologia assistiva pode ser usada para ajudar os alunos com discalculia a se apresentarem na sala de aula. Permite que os alunos com dificuldades de aprendizagem aprendam independentemente. A tecnologia assistiva também pode fornecer aos alunos com deficiência de aprendizagem suporte corretivo e compensatório. As categorias de dificuldades de aprendizado de discalculia que afetam o aprendizado de matemática incluem linguagem falada, escrita, aritmética e raciocínio. Existe uma variedade de tecnologias assistivas que podem ajudar os alunos com diferentes tipos de discalculia a superar essas dificuldades.

Objetivando testar se um ambiente virtual divertido pode melhorar os níveis de proficiência em matemática e motivar crianças com dificuldades em matemática a enfrentar desafios que envolvem habilidades matemáticas, que crianças com discalculia normalmente têm dificuldades em fazer (GEARY, 2010). De acordo com a literatura, estratégias incorporadas em jogos divertidos parecem motivar as crianças

mais do que aquelas normalmente usadas em jogos educativos de ensino, sugerindo que o uso de estratégias de jogos divertidos poderia resultar em um ensino mais eficiente (CHUANG, 2009).

Os resultados mostraram que o objetivo do ambiente virtual foi alcançado. A análise estatística dos resultados mostrou que o ambiente virtual ajudou a melhorar significativamente suas pontuações no pós-teste. A melhoria nas pontuações para crianças que receberam reforço por computador em comparação com crianças que receberam reforço usando o ensino tradicional confirmou que o aprendizado e o treinamento podem mudar o cérebro humano e gerar benefícios mensuráveis para as crianças (ZAMARIAN E ISCHEBECK, 2009). O computador é uma ferramenta instigante, atraente e estimulante, em oposição ao uso de notebook e quadro-negro do que as crianças estão acostumadas. Assim, acredita-se que o uso de jogos de computador nos métodos de ensino possa estimular o crescimento da autonomia intelectual dessas crianças, uma vez que alguns alunos que são difíceis de motivar na sala de aula ou que têm dificuldade para realizar determinadas tarefas nas aulas tradicionais, surpreendentemente e participar ativamente das estratégias de ensino que incluem métodos lúdicos (peças e jogos) e / ou o uso do computador.

Quando as crianças foram convidadas a brincar, elas participaram efetivamente do jogo como consequência da imersão das crianças pelo software (STIELER et al., 2014). A partir desse momento, a criança estabelece uma relação com o jogo que lhe permite interagir com o computador, por meio de uma interface gráfica, utilizando feedbacks imediatos com efeitos visuais e sonoros, desafios, enredo, enredo e brincadeira que somente os jogos computadorizados são capaz de oferecer (PAPASTERGIOU, 2009). Assim, a criança deixa de agir como sujeito passivo, começando a agir ativamente. Com as imersões, a criança interage com a realidade do jogo sendo representada pela figura do avatar (STIELER et al., 2014). Assim, é possível observar que o software tem a função de despertar o interesse das crianças em interagir com o personagem e envolvê-lo para enfrentar os desafios que aceitam as regras e limites propostos pelo jogo (PAPASTERGIOU, 2009).

Os resultados foram positivos não apenas porque o computador era atraente para as crianças, como observado por (MOITA, 2007), mas também por causa da estratégia de aprendizado implementada no ambiente virtual, conforme sugerido em (BOTTINO, 2007). De acordo com Csikszentmihalyi, (1991), as crianças podem

parar de brincar quando desencorajadas, o que pode ocorrer quando os desafios implementados não são empolgantes. Os resultados mostraram que a natureza divertida do ambiente virtual agradou a todas as crianças, pois um interesse crescente foi registrado durante as sessões de intervenção. Além de jogar mais de uma vez, eles pediram que o tempo fosse estendido para que pudessem continuar jogando. Os professores também comentaram que as crianças tiveram melhor desempenho em sala de aula durante e após a intervenção. Provavelmente porque a interação com o ambiente virtual levou as crianças a estarem mais dispostas a aprender, como mencionado por Bottino (2007), e a desenvolver as habilidades matemáticas necessárias. O fato é que o lúdico não pode ser desconsiderado por exercer influência significativa no desenvolvimento da linguagem, do pensamento e da concentração da criança (CSIKSZENTMIHALYI, 1991). Por meio do lúdico, a criança estimula a curiosidade, o que leva a agir e a adquirir iniciativa de agir e autoconfiança.

Ao brincar, a criança age espontaneamente e, quando motivada pelo desafio, a criança usa todo o conhecimento adquirido, além de criar novos processos cognitivos à medida que continua brincando (RIZZO, 2001). No entanto, no jogo, o ato de cometer erros não é negativo, mas apenas um estímulo ao aprendizado. Durante o jogo, o erro pode produzir resultados menos frustrantes e as crianças podem desenvolver atenção e concentração (DIAMOND, 2011).

O ambiente virtual foi projetado para incorporar jogos distintos e divertidos que abordam habilidades matemáticas em um enredo comum e para serem jogados na Internet com a possibilidade de interagir com outros jogadores por meio de bate-papo. Os resultados positivos desse ambiente virtual em habilidades matemáticas mostram que abordagens pedagógicas implementadas usando jogos podem ajudar as crianças a aprender e fazer uso eficiente e flexível do tempo de aprendizagem se os jogos estiverem conectados a um ambiente virtual que permita a exploração gratuita sem uma ordem de execução estabelecida. Portanto, o uso de ambientes virtuais semelhantes aos mostrados neste estudo pode ajudar os educadores a criar um plano de ensino que melhore o conhecimento prático de seus alunos.

## **2 DISCUSSÃO TEÓRICA**

O capítulo a seguir foi fragmentado em dois momentos, sendo o primeiro, uma breve discussão sobre a revisão de literatura, que foi constituída por trabalhos

desenvolvidos nos anos de 2015 a 2018, que dialogam com esta linha de pesquisa. E a segunda constitui o referencial teórico, trazendo abordagens dos autores tais como: Butterworth (2003 e 2005), Shalev (2004), Morton e Frith (1995), Krol et al. (2004), Beacham e Trott (2005), Bird (2011), (Gordon, 1992), Geary (2000), Piaget (1952), (Geary, Hamson e Hoard, 2000), Gelman e Gallistel (1978), Koontz e Berch (1996), (Bennett, 2006; Rourke, 1993), dentre outros que compõem estudos acerca da temática desta pesquisa de forma detalhada.

## 2.1 REVISÃO DE LITERATURA

Foram realizadas buscas em sites de universidades tais como: Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF), Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUCRS), Universidade Nove de Julho (UNINOVE), Universidade de Lisboa (UL), na Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), na plataforma Sucupira, no Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPQ), e na biblioteca eletrônica Scientific Electronic Library Online (SCIELO), cujo objetivo foi averiguar artigos, livros e estudos (dissertações) que pudessem auxiliar para a construção de nossa pesquisa que versa sobre a contribuição da tecnologia assistiva para uma aluna disléxica.

Com intuito de selecionar estudos (dissertações) que norteassem a elaboração de nossa pesquisa, foi levado em consideração o fato de unificar trabalhos que pudessem fazer conexão entre eles. Também buscamos estudos a respeito de tecnologias assistivas como proposta pedagógica a ser trabalhado com a aluna. Por conseguinte, ordenamos as ideias e iniciamos a contextualização do nosso trabalho, conforme detalhados abaixo:

A dissertação intitulada de: “O uso de tecnologia assistiva com alunos disléxicos”, defendida por Fabiana de Araújo Lima Teixeira (2018)<sup>4</sup> pela Universidade de Lisboa embasou a nossa pesquisa no que concerne as tecnologias assistivas, pois, o estudo em questão, aborda uma formação específica utilizando as tecnologias assistivas para docentes que atuam na linha de frente com alunos que apresentam dislexia na rede de ensino regular. A formação foi de extrema significância para que os alunos pudessem receber flexibilizações de acordo com a lei prevista, e assim

---

<sup>4</sup> Disponível em [https://repositorio.ul.pt/bitstream/10451/37778/1/ulfpie053262\\_tm.pdf](https://repositorio.ul.pt/bitstream/10451/37778/1/ulfpie053262_tm.pdf)

consigam permanecer nas escolas motivados. A pesquisa envolveu participantes que já tenham atuado com alunos disléxicos que conheceram a tecnologia como aliada para o processo de ensino e aprendizagem de forma prazerosa. Por meio de uma abordagem qualitativa, os envolvidos participaram de uma entrevista com a temática: dislexia.

Tendo como temática: “Discalculia na sala de aula de matemática: um estudo de caso com dois estudantes”, a dissertação de José Marcelo Guimarães Villar (2017)<sup>5</sup> que foi defendida pela Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF), aborda um estudo introdutório questões neurológicas referentes à limitações de aprendizagem na matemática. O autor a priori, elabora questionários a serem aplicados aos envolvidos na pesquisa (docentes, profissionais da saúde e alunos) cujo objetivo foi de detectar se as dificuldades de aprendizagens apresentadas estavam relacionadas a fatores neurológicos e, direcioná-los ao tratamento adequado. Os alunos realizaram atividades específicas com intuito de verificar indícios de discalculia. Após a obtenção dos dados, foi possível constatar que os déficits encontrados, foram qualitativamente diversificados. A pesquisa enfatiza a necessidade de conhecimento dos professores no tocante as peculiaridades dos alunos para a realização de propostas pedagógicas funcionais.

Outra dissertação que acrescentou bastante em nossos estudos foi a do aluno Leandro Tenório do Nascimento (2016)<sup>6</sup> com o tema: “Proficiência em matemática: discalculia e características da aprendizagem no ensino fundamental II e no ensino médio” defendida pela Universidade Nove de Julho de São Paulo teve como propósito avaliar os níveis de proficiência em matemática de discentes do 6º ano do ensino fundamental até o 3º ano do ensino médio. A pesquisa foi um estudo de caso que buscou envolver duas escolas da rede pública, com objetivo de perceber a pré-disposição à discalculia dos discentes selecionados bem como seu grau de limitações.

Outro estudo que contribuiu de forma significativa para a nossa proposta de pesquisa foi a dissertação de Letícia da Silva Pimentel (2015)<sup>7</sup> com a temática: “Possíveis indícios de discalculia em Anos Iniciais: uma análise por meio de um Teste

---

<sup>5</sup> Disponível em <http://www.ufjf.br/mestradoedumat/files/2011/05/Disserta%C3%A7%C3%A3o-Discalculia-conclu%C3%ADdo-1.pdf>. Acesso em 26 de mai. 2020.

<sup>6</sup> Disponível em <https://bibliotecatede.uninove.br/handle/tede/1591>. Acesso em 27 de mai. 2020.

<sup>7</sup> Disponível em <https://tede2.pucrs.br/tede2/bitstream/tede/6261/2/473751%20-%20Texto%20Completo.pdf>. Acesso em 27 de mai. 2020.

piloto de Matemática” que foi defendida pela Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul que propõe a identificação de possíveis indícios de discalculia nas séries iniciais por intermédio de um projeto piloto de matemática. A proposta foi organizar atividades diferenciadas que abordassem habilidades matemáticas inseridas em cada categoria. Os envolvidos na pesquisa (professores, alunos de seis turmas do primeiro ano do ensino fundamental) foram escolhidos de forma aleatória. Os professores responderam questionários cuja finalidade foi identificar sua percepção acerca dos conceitos matemáticos, e principalmente as dificuldades de aprendizagem relacionadas a discalculia. Já os alunos, estes, foram avaliados através de instrumentos que foram executados em momentos diferenciados de sua escolaridade. Sendo que em 2013 foi aplicado a Provinha Brasil, quando eles cursavam o 1º ano do ensino fundamental, já em 2014, o Teste piloto de matemática, quando eles cursavam o 2º ano do ensino fundamental. Após as análises textuais discursivas realizadas, percebeu-se que os alunos apresentaram resultados desiguais. E por derradeiro, notou-se a necessidade de qualificação por parte dos professores, que se apresentaram completamente despreparados para lidar com as diversidades de seus alunos.

Também selecionamos artigos de extrema relevância que fazem conexão com o nosso trabalho, tais como: “TECNOLOGIA ASSISTIVA: algumas possibilidades para o atendimento na sala de recursos” de Rosângela Aparecida Silva e Rosana Aparecida Albuquerque Bonadio (2016)<sup>8</sup> que traz uma abordagem reflexiva acerca de ações desenvolvidas no projeto sobre a tecnologia assistiva que busca melhorias no processo de ensino e aprendizagem do público da educação especial. O trabalho em suma contribuiu de forma significativa para o desenvolvimento e ordenação do raciocínio lógico, de interpretação construção do pensamento inatingível dos educandos.

Outro artigo expressivo foi: “O Uso Das Tecnologias Digitais Educacionais Para Auxiliar Pessoas Com Discalculia: Uma abordagem no contexto educacional” de João

---

<sup>8</sup> Disponível em [http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospde/pdebusca/producoes\\_pde/2016/2016\\_artigo\\_edespecial\\_uem\\_rosangelaaparecidasilva.pdf](http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospde/pdebusca/producoes_pde/2016/2016_artigo_edespecial_uem_rosangelaaparecidasilva.pdf). Acesso em 27 de mai. 2020.



Coelho Neto e Marília Bazan Blanco (2017)<sup>9</sup> que procura investigar pesquisas que possam contribuir através de recursos tecnológicos para o processo de aprendizagem dos alunos discalcúlicos.

A nossa pesquisa procura vincular a discalculia no processo de ensino e aprendizagem associada as tecnologias assistiva. No decorrer de toda revisão bibliográfica, verificou-se que a temática possui relevância, pois, diversas pessoas fizeram pesquisas associadas a esta temática e, constataram inevitabilidade de um olhar cauteloso para alunos discalcúlicos. Também foi possível identificar após os estudos acima realizados que, é possível atingir resultados satisfatórios se for pensado em métodos que favoreçam o entendimento desses alunos.

Tendo em vista os estudos utilizados para contribuição desta pesquisa, foi possível perceber que a inclusão de tecnologias assistivas, permitirá ao educando com discalculia possibilidades maiores de entendimento da matemática com uma devolutiva imediata.

Afirmamos que a busca na revisão de literatura colaborou para a seleção da temática desta pesquisa, haja vista que, muitos foram os relatos de experiências positivas que por intermédio da tecnologia assistiva, foi possível perceber evolução no quadro cognitivo e atencional da criança com discalculia.

## 2.2 DISCALCULIA: CONCEITOS

As habilidades matemáticas são fundamentais para a vida independente de um numerado sociedade, afetando oportunidades educacionais, oportunidades de emprego e portanto, status socioeconômico. Uma compreensão de como os conceitos de números, venham desenvolver e manifestar dificuldades na aquisição de tais conceitos e habilidades, é imperativo. O termo Discalculia é derivado do Raiz grega 'dys' (dificuldade) e latim 'calculia' da raiz da palavra cálculo – um pequena pedra ou seixo usado para o cálculo. Essencialmente, descreve uma dificuldade com números que podem ser uma condição cognitiva do desenvolvimento ou uma dificuldade adquirida como resultado de lesão cerebral.

---

<sup>9</sup> Disponível em <https://www.revistaespacios.com/a17v38n60/a17v38n60p29.pdf>. Acesso em 27 de mai. 2020.

Discalculia é uma dificuldade de aprendizagem específica que há também sido referido como cegueira numérica, da mesma maneira que a dislexia já foi descrita como 'cegueira de palavras'. De acordo com Butterworth (2003), uma série de termos descritivos foram utilizados, como 'discalculia do desenvolvimento', 'matemática deficiência', 'incapacidade aritmética aprendizagem', 'desordem número fato' e 'dificuldades psicológicas em matemática'.

Envolve um comprometimento específico nas habilidades aritméticas que não são apenas explicáveis com base em retardos mentais gerais ou em inadequações de escolaridade. O déficit refere-se ao domínio das habilidades computacionais básicas de adição, subtração, multiplicação e divisão, e não das mais abstratas habilidades matemáticas envolvidas em álgebra, trigonometria, geometria ou cálculo.

Segundo Shalev (2004):

A discalculia do desenvolvimento é uma dificuldade específica de aprendizagem que afeta a aquisição normal de habilidades aritméticas. Genético, neurobiológico e evidências epidemiológicas indicam que a discalculia, como outras deficiências, é um distúrbio cerebral. Contudo, o fraco ensino e a privação ambiental também está implicada em sua etiologia. Como a rede neural de ambos os hemisférios compreende a substrato das habilidades aritméticas normais, a discalculia pode resultar de disfunção de ambos os hemisférios, embora a área parietotemporal esquerda é de particular importância (SHALEV, 2004, p, 766).

A discalculia pode ocorrer como consequência de prematuridade e baixo peso ao nascer e é frequentemente encontrado variedade de distúrbios neurológicos, como Transtorno de Hiperatividade e Déficit de Atenção (TDAH), distúrbio da linguagem do desenvolvimento, epilepsia e síndrome do X frágil. Indiscutivelmente, todos os distúrbios do desenvolvimento categorizados no espectro dificuldades específicas de aprendizagem têm aspectos comportamentais, cognitivos e raízes neurológicas. Morton e Frith (1995) sugerem uma modelagem casual e reúne comportamentos, cognitivos e neurológicos dimensões e contextualiza-as dentro do ambiente do indivíduo.

A lógica subjacente a este modelo é que nenhum nível deve ser considerado independentemente do outro, e deve incluir o reconhecimento da impacto das influências ambientais. É uma estrutura neutra dentro da qual compare teorias. Frith e Morton (1995) acreditam que a variação comportamental ou cognitiva explicações não devem ignorar possíveis fatores subjacentes comuns no nível biológico / neurológico. Além disso, achados epidemiológicos identificam três áreas principais de

risco ambiental como desvantagem socioeconômica, diferenças socioculturais e de gênero. Igualmente, interação complexa entre biologia e meio ambiente significam que déficits neurológicos resultarão em e dificuldades comportamentais, particulares ao indivíduo. Muitas são as teorias que tem sido estendida por Krol et al. (2004) na tentativa de explorar sua aplicação a transtorno de conduta. Portanto, a discussão da etiologia da discalculia deve incluir uma revisão da literatura baseada em uma estrutura.

Embora se possa argumentar que essa abordagem está desconfortavelmente próxima da “médico” em vez do modelo “social” de deficiência, igualmente um entendimento aspectos biológicos, cognitivos e comportamentais da discalculia são fundamentais à discussão de experiências apropriadas de aprendizagem e ensino. O problema é uma genuína falta de sensibilidade quanto ao tamanho relativo dos números. Quando o aluno ouve o nome de um número, não é traduzido em uma sensação de ser maior ou menor, mais próximo ou mais, de maneira a facilitar o manuseio intuitivo. Suas habilidades viso espaciais parecem bem de outras maneiras, mas ela aparentemente dificilmente tem capacidade para imaginar cinco e dezenas como várias distâncias ao longo de um linha numérica mental. Não há diferença entre 15 e 50. Em vez disso, é mais provável que seu "culto" compartilhado os faça parecer confusos. "

Newman (1998) afirma que a dificuldade pode ser descrita em três níveis:

- Discalculia quantitativa - um déficit nas habilidades de contagem e calculando
- Discalculia qualitativa - resultado de dificuldades na compreensão da instruções ou falha em dominar as habilidades necessárias para uma operação. Quando um aluno não domina a memorização de fatos numéricos, ele não pode se beneficiar com essas "informações verbalizáveis armazenadas sobre números "que são usados com associações anteriores para resolver problemas envolvendo adição, subtração, multiplicação, divisão e raízes quadradas.
- Discalculia intermediária - que envolve a dificuldade de operar com símbolos ou números.

Beacham e Trott (2005) descrevem como:

Um baixo nível de competência numérica ou matemática em comparação com expectativa. Essa expectativa é baseada em informações cognitivas e habilidades de linguagem e ocorrendo dentro da faixa normal. O déficit será impedir severamente seu progresso acadêmico ou vida diária. Pode incluir dificuldades em reconhecer, ler, escrever ou conceituar números, compreender conceitos numéricos ou matemáticos e suas inter-relacionamentos.

Logo, compreende-se que os discalcúlicos podem ter dificuldade com operações numéricas, tanto em termos de compreensão do processo da operação e na execução do procedimento. Dificuldades adicionais podem surgir na compreensão dos sistemas que dependem nesta compreensão fundamental, como tempo, dinheiro, direção e muito mais representações matemáticas, simbólicas e gráficas abstratas”.

De acordo com Bird (2011) a discalculia refere-se a uma série de dificuldades de aprendizagem de matemática. Os alunos com discalculia têm dificuldade em entender o que significam números, lembrando fatos matemáticos, etapas para concluir problemas matemáticos ou podem ter dificuldade com conceitos visuais-espaciais usados na criação de padrões ou na geometria. A discalculia pode estar relacionada a distúrbios no processamento da linguagem que resultam em dificuldades para aprender o vocabulário matemático necessário para entender os conceitos matemáticos e resolver problemas mais complexos (GORDON, 1992).

Alguém vivendo com discalculia terá dificuldade nas áreas de raciocínio matemático, computação (adição, subtração, multiplicação e divisão), memória matemática, escrita matemática, sequenciamento e fala matemática, bem como orientação visual-espacial. O autor Geary (2000) acredita que a discalculia será desafiada por dificuldades de memória e recuperação, além de processar erros e precisará empregar estratégias de enfrentamento por toda a sua vida. Sabe-se que aqueles que sofrem de deficiência comentam que a Discalculia faz com que os números "escapem da cabeça", que olhar para grandes números é como tentar ler um idioma desconhecido ou até mesmo como se seus "bancos de memória" matemáticos continuassem apagado após uma lição (SHALEV E GROSS, 1993).

Ginsburg (1998) acredita que crianças com dificuldades de aprendizagem são vulneráveis a múltiplos riscos, incluindo a persistência do problema de aprendizagem, abandono escolar e instabilidade emocional; crianças com discalculia aparentemente enfrentam desafios semelhantes. Portanto, o tratamento da discalculia deve abordar as múltiplas facetas do distúrbio, concentrando-se em intervenções educacionais para melhorar as habilidades de estudo em geral e fortalecer a percepção de números e

conceitos aritméticos em particular. Pesquisas nesse domínio indicam que os alunos com dificuldades de aprendizagem podem melhorar suas habilidades gerais de estudo e se beneficiar de técnicas específicas e tecnologia assistencial para seus problemas individuais (RAO, 2005).

Embora a questão das dificuldades que um aluno possa apresentar, devido à comorbidade entre a discalculia e essas duas outras dificuldades específicas de aprendizado, pareça realmente empolgante e interessante, este ensaio se concentrará nas dificuldades que caracterizam os alunos apenas com discalculia. Especificamente, ele se concentrará nas dificuldades que os alunos discalcúlicos têm com a numerosidade, processamento de números e cálculo de procedimentos matemáticos, e não nas dificuldades que resultam dessa comorbidade.

Em particular, a primeira dificuldade mencionada acima, que é a numerosidade, refere-se à forma abstrata dos números, que revela sua magnitude (Butterworth, 2005), e deve ser a primeira coisa que os alunos devem aprender, para poder entender matemática. Como Butterworth (2005, p. 3) indicou, a numerosidade pode ser a "base da aritmética". A numerosidade refere-se a um tipo abstrato de números, porque é possível que os números sejam organizados em conjuntos diferentes, que podem ser representados por diferentes partes, que podem ter substância abstrata ou concreta, como canudos, paus, "sons" etc. (BUTTERWORTH, 2005, p. 3).

Além disso, quando várias partes estão sendo colocadas em um conjunto específico para formar um número, algo que representa a numerosidade desse conjunto, os alunos podem entendê-las facilmente, em comparação quando veem essas partes (por exemplo, pontos nos dados) em uma ordem diferente. Portanto, a numerosidade é significativa no aprendizado e na compreensão dos números e o que esses números representam, principalmente quando apresentados em grupos específicos.

Segundo Butterworth (2003), existem quatro princípios que um aluno deve seguir para compreender o que é numerosidade. Primeiro, ele deve conhecer o "princípio de correspondência um para um" (BUTTERWORTH, 2005, p. 4), que se refere à capacidade de um aluno de reconhecer quando a numerosidade de dois conjuntos de números é a mesma, examinando as partes de cada conjunto que devem corresponder umas às outras (BUTTERWORTH, 2005).

Em outras palavras, para que dois conjuntos tenham a mesma numerosidade, eles devem ser constituídos exatamente pelo mesmo número de partes. Em segundo

lugar, é importante que o aluno entenda que a numerosidade é uma variável e não um conceito fixo e que conjuntos diferentes podem ter numerosidade diferente ou a mesma. Em terceiro lugar, o aluno deve ter em mente que a numerosidade pode ser abstrata, e, portanto, os conjuntos podem ser representados não apenas por coisas concretas, mas também por "coisas abstratas" invisíveis (BUTTERWORTH, 2005, p. 4).

Finalmente, é importante que o aluno possa identificar numerosidades de conjuntos de quatro objetos, sem precisar contá-los verbalmente. Pode-se supor que esses princípios sejam realmente essenciais para que um aluno seja capaz de entender o significado complexo da numerosidade, porque, de fato, esses princípios compõem o conceito de numerosidade. Portanto, ao compreender esses aspectos, o aluno também poderá entender a numerosidade. É importante que um aluno seja capaz de identificar numerosidades de conjuntos de quatro objetos, sem precisar contá-los verbalmente. Pode-se supor que esses princípios sejam realmente essenciais para que um aluno seja capaz de entender o significado complexo da numerosidade, porque, de fato, esses princípios compõem o conceito de numerosidade. Portanto, ao compreender esses aspectos, o aluno também poderá entender a numerosidade. É importante que um aluno seja capaz de identificar numerosidades de conjuntos de quatro objetos, sem precisar contá-los verbalmente.

Pode-se supor que esses princípios sejam realmente essenciais para que um aluno seja capaz de entender o significado complexo da numerosidade, porque, de fato, esses princípios compõem o conceito de numerosidade. Portanto, ao compreender esses aspectos, o aluno também poderá entender a numerosidade. Quanto às habilidades que um aprendiz deve ter, para ter uma compreensão adequada da numerosidade, Butterworth (2005) falou sobre três habilidades básicas. A capacidade de "raciocinar transitivamente", a capacidade de entender a estabilidade do número de itens em um conjunto e a capacidade de reconhecer a natureza abstrata dos itens que formam um conjunto, apesar de suas características pessoais, como cor ou forma (BUTTERWORTH, 2005, p. 4).

Especificamente, a primeira habilidade refere-se a cálculos lógicos que um aluno pode fazer, após examinar vários fatos. Por exemplo, se houver três itens, dos quais os dois têm o mesmo tamanho e o terceiro é menor, o aluno deve estar em posição de identificar que o terceiro item será menor não apenas do primeiro item, mas do segundo item também. A segunda habilidade que deve caracterizar um aluno,

a fim de possuir a ideia de numerosidade, é saber que o número de itens em um conjunto não será alterado se houver uma modificação em sua sequência, exceto se um item for removido ou adicionado a o conjunto. Exceto se um item for removido ou adicionado ao conjunto. Exceto se um item for removido ou adicionado ao conjunto. A terceira habilidade é relevante para a sugestão feita por Butterworth (2005) sobre o caráter abstrato da numerosidade e também o “princípio de correspondência um para um”, porque tem a ver com o fato de que as características dos itens de um set não pode afetar sua numerosidade e, portanto, é possível que dois conjuntos estruturados por itens diferentes tenham a mesma numerosidade.

Os princípios, mencionados por Butterworth (2005), e as habilidades, sobre a compreensão do conceito de numerosidade, podem ser afetadas em crianças discalculicas, porque essas crianças já têm problemas para entender a ideia geral de numerosidade. Especificamente, crianças com discalculia parecem ter dificuldades em comparar as magnitudes de vários números (Geary, Hamson e Hoard, 2000) e também em contar tarefas (Koontz e Berch, 1996), algo que pode levar à conclusão de que essas crianças têm dificuldades de numerosidade, pois a numerosidade é à base desse tipo de habilidade.

Com relação à habilidade de contar, para que uma criança possa contar, ela deve primeiro conhecer as palavras contadas, depois deve conectar cada palavra contada a apenas um objeto e, finalmente, deve ter consciência de que, a última palavra contada, diz o número total de todas as coisas em um grupo que ela contou, algo que basicamente é a numerosidade do grupo (BUTTERWORTH, 2005). Essas três características representam os três "princípios", sugeridos por Gelman e Gallistel (1978) como essenciais para a capacidade de contar, e são chamados de "princípio da ordem estável", "princípio um para um". E o “princípio cardinal”, respectivamente (GELMAN e GALLISTEL, 1978). Dois outros princípios foram indicados por Gelman e Gallistel (1978) também, que são a “abstração” e a “ordem - irrelevância”, e se referem à capacidade de reconhecer a natureza abstrata dos números, algo que também foi percebido por Piaget (1952), e à consciência de que a ordem, na qual um aluno começa a contar os itens em um grupo, não é importante, desde que ele conte cada item apenas uma vez. Os princípios indicados por Gelman e Gallistel (1978) dependem dos princípios da numerosidade e, portanto, para que um aprendiz abranja esses princípios, ele deve primeiro abranger a ideia de numerosidade (Butterworth, 2005). Desde que ele conte cada item apenas uma vez. Os princípios indicados por

Gelman e Gallistel (1978) dependem dos princípios da numerosidade e, portanto, para que um aprendiz abranja esses princípios, ele deve primeiro abranger a ideia de numerosidade. Desde que ele conte cada item apenas uma vez. Os princípios indicados por Gelman e Gallistel (1978) dependem dos princípios da numerosidade e, portanto, para que um aprendiz abranja esses princípios, ele deve primeiro abranger a ideia de numerosidade (BUTTERWORTH, 2005).

Um aluno discalculico pode ter dificuldades em contar, porque, como foi observado por Geary (2012) e Koontz e Berch (1996), as crianças discalculicas podem ter diversas dificuldades com sua memória de trabalho e, portanto, acharão difícil contar uma grande quantidade de objetos. Isso ocorre porque eles provavelmente não serão capazes de manter na memória o número de itens que já contaram, para contar o restante deles e, portanto, encontrar o número total dos itens. Essa dificuldade parece estar associada ao terceiro princípio, indicado por Gelman e Gallistel (1978), porque, se um aluno não consegue se lembrar dos itens que contava até um ponto, ele pode considerar o último número de um set, que também representará o total dos itens, um número incorreto. Além do que, além do mais, dificuldades sequenciais e viso espaciais, que geralmente caracterizam os alunos discalculicos, também podem afetar a habilidade de um aluno discalculico de contar, porque ele pode achar difícil contar um item apenas uma vez, seguindo o item “um para - um princípio” (BUTTERWORTH, 2005, p. 7). Por causa da confusão que ele possa ter sobre a sequência dos itens. Portanto, pode-se supor que esse tipo de dificuldade afeta não apenas a capacidade de um aluno discalculico de contar, mas também seu conhecimento sobre numerosidades, pois a numerosidade é essencial para a contagem. Todavia, pode-se supor que esse tipo de dificuldade afeta não apenas a capacidade de um aluno discalculico de contar, mas também seu conhecimento sobre numerosidades, pois a numerosidade é essencial para a contagem. Butterworth (2005), descreve abaixo os sintomas e os tipos de discalculia:

### **2.2.1 Sintomas da discalculia**

- Dificuldade em trabalhar com números;
- Confundido com símbolos matemáticos
- Dificuldade com fatos básicos (somando, subtraindo, multiplicando e dividindo);
- Frequentemente reverterá ou transporá números (36: 63);



- Dificuldade com matemática mental;
- Dificuldade em determinar o tempo;
- Dificuldade com instruções (como jogar um jogo);
- Dificuldade de entender e lembrar de conceitos matemáticos;
- Memória insuficiente para o layout das coisas (por exemplo, números em um relógio);
- Habilidades limitadas de planejamento estratégico (como usadas no xadrez);
- Baseia-se em suportes tangíveis, como dedos, marcas de contagem;
- Lentidão respostas a perguntas matemáticas;
- Dificuldade em estimar e aproximar;
- Dificuldade em encontrar abordagens diferentes para um problema;
- Dificuldade em visualizar padrões, diferentes partes de um problema de matemática ou em identificar informações críticas necessárias na resolução de problemas;
- Histórico de falhas acadêmicas contribuindo para o desenvolvimento de aprendizados desamparo em matemática;

Uma criança com discalculia terá inteligência média ou acima da média, mas não pode alcançar esse grau na área de matemática.

### **2.2.2 Tipos de discalculia**

- Verbal (interpretação de termos matemáticos verbais);
- Operacional (executando operações aritméticas básicas);
- Léxico (leitura de termos matemáticos escritos, símbolos);
- Gráficos (manipulação de símbolos);
- Ideognóstico (cálculos mentais);
- Practognóstico (representação pictórica)

## **2.3 TECNOLOGIA ASSISTIVA PARA CRIANÇAS DISCALCÚLICAS**

Nos últimos anos, os pesquisadores se interessaram cada vez mais em investigar o uso de dispositivos tecnológicos para melhorar o desempenho de crianças com dificuldades de aprendizagem específicas em salas de aula inclusivas (STARIC e ISTENIC, 2010). Esses estudos demonstraram que a tecnologia assistiva é uma ajuda potencial para promover as necessidades educacionais de crianças com discalculia e a integração da tecnologia é importante para aumentar a eficiência da

aprendizagem entre crianças com dificuldades de aprendizagem (STARCIC e ISTENIC, 2010). No entanto, poucas informações foram extraídas dos professores sobre como os dispositivos tecnológicos seriam benéficos para crianças com dificuldades específicas de aprendizagem (RUFUS, et.al. 2015). A implementação bem-sucedida de tecnologias na sala de aula depende em grande parte do conhecimento e da atitude dos professores em relação ao uso da tecnologia no processo de ensino e aprendizagem (RUFUS, et.al. 2015). Portanto, é essencial se concentrar na percepção do professor sobre a eficácia da tecnologia assistiva entre crianças com dificuldades específicas de aprendizagem.

Crianças com deficiência enfrentam desafios únicos de aprendizado no ambiente de sala de aula, que diferem frequentemente de seus pares. É importante ao usar a tecnologia na sala de aula que todos os alunos se beneficiem dos resultados da aprendizagem. A tecnologia assistiva pode ser usada para ajudar os alunos com discalculia a se apresentarem na sala de aula. Permite que os alunos com dificuldades de aprendizagem aprendam independentemente. A tecnologia assistiva também pode fornecer aos alunos com deficiência de aprendizagem suporte corretivo e compensatório. As categorias de dificuldades de aprendizagem discalculica que afetam a aprendizagem de matemática incluem linguagem falada, linguagem escrita, aritmética e raciocínio. Existe uma variedade de tecnologias assistivas que podem ajudar os alunos com diferentes tipos de discalculia a superar essas dificuldades.

## 2.4 AJUDA MULTIMÍDIA PARA DISCALCULIA

As crianças com discalculia não têm um "senso numérico" - elas têm problemas em relacionar símbolos numéricos a objetos e situações do mundo real. *Softwares* disponíveis para a sala de aula e em casa, incorporam o aprendizado de matemática em vídeos interativos, usando histórias, músicas e dicas visuais para ajudar os alunos a relacionar os conceitos de matemática com a vida cotidiana.

### 2.4.1 Planilhas de matemática eletrônica

As planilhas eletrônicas de matemática são entregues no computador de uma criança. Eles substituem as tradicionais planilhas de papel. Para alunos com dificuldades visuais, o tamanho e o estilo da fonte podem ser ajustados para atender

às suas necessidades. Além disso, as folhas fornecem feedback imediato e alguns até oferecem tópicos de ajuda para trabalhos de casa.

#### **2.4.2 Corrida de números de software de matemática**

Alunos discalcúlicos podem ter dificuldades em estabelecer conexões visual-espaciais com números. Utilizando 3D<sup>10</sup> e outras tecnologias, pacotes de softwares contam com um algoritmo de computador multidimensional que permite aos alunos ver relações entre símbolos e espaço físico. Esses programas são capazes de rastrear áreas problemáticas e ajustar os níveis de dificuldade à medida que o aluno avança. O software de matemática está disponível para estudantes de todas as idades e estilos de aprendizagem. O software de matemática permite que os alunos que não poderiam participar das atividades de matemática tenham a oportunidade de construir e manipular objetos, contar, classificar e combinar usando programas de software especialmente projetados.

#### **2.4.3 Dispositivos de medição adaptados**

Os dispositivos de medição adaptados usam um dispositivo de medição regular (como um copo) e adicionam texto grande ou um sintetizador de voz. Jarros de medição falantes, copos de medição com código de cores e conjuntos de funis de grande número são exemplos de tipos de dispositivos de medição adaptados.

#### **2.4.4 Lendo livros**

A maioria das pessoas com dificuldades de aprendizagem também é conhecida por serem fortes leitores, portanto, não deve surpreender que os livros estejam entre as ferramentas disponíveis para o discalcúlicos. Isso inclui o uso de manuais ilustrados.

#### **2.4.5 Instrução Assistida por Computador (IAC)**

O IAC é particularmente eficaz para:

---

<sup>10</sup> É a sigla atribuída para terceira dimensão.

- ✓ Motivar os alunos;
- ✓ Fornecer instrução individual;
- ✓ Monitorar com precisão os professores;
- ✓ Treinar e praticar atividades do tipo Matemática.

#### **2.4.6 Salas de aula virtuais**

Ambientes virtuais são gerados por computador, ambientes 3D, que respondem em tempo real à atividade de seus usuários. São mundos 3D virtuais representados em uma tela em que o usuário pode navegar pelo ambiente gráfico usando dispositivos de entrada, como mouses, teclados e joysticks. Esse é um aspecto particularmente positivo para usuários com sérias dificuldades de aprendizado para as quais certas habilidades e treinamento específico podem ser difíceis de aprender. Nos mundos virtuais, os usuários são capazes de praticar habilidades repetidamente até estarem prontos para seguir confortavelmente com novos exercícios.

#### **2.5 AJUDA MULTISENSORIAL PARA DISCALCULIA**

Como as crianças com discalculia têm problemas em relacionar símbolos numéricos abstratos a quantidades e quantidades físicas, é útil usar os sentidos para estabelecer uma conexão física com o símbolo. Existe uma variedade de programas na internet que incentivam as crianças a estabelecer uma conexão tátil com os símbolos numéricos, rastreando, tocando ou descrevendo-os, criando um entendimento físico das relações de quantidade e tamanho.

#### **2.6 DESVANTAGENS QUE ABREM A ÁREA DA TECNOLOGIA**

- ✓ Falta de conhecimento entre as recentes inovações em tecnologia assistiva entre professores e instituições de ensino, especialmente o setor governamental;
- ✓ Precisa de tempo, trabalho e muito dinheiro para preparar ou comprar as ajudas para o ensino dos discalcúlicos;
- ✓ Falta de consciência na triagem, identificação, avaliação dos discalcúlicos e fornecimento de medidas corretivas individuais para eles.
- ✓ Número inadequado de professores de educação especial para ensinar discalcúlicos em escolas especiais e inclusivas.

### **3 METODOLOGIA**

A ordenação metodológica deste trabalho procurou formular artifícios para obtenção de êxito dos objetivos apresentados. À vista disso, buscou-se uma metodologia que permitisse um estudo de investigação geral e específica, tal como o envolvimento dos participantes na pesquisa. Logo, optamos por uma pesquisa qualitativa descritiva, cujo objetivo principal será descrever as particularidades dos envolvidos na pesquisa, determinando ligações entre as variáveis. Algumas pesquisas descritivas vão além do simples reconhecimento permanência de relações entre variáveis, e tencionam determinar a natureza dessa relação (GIL, 2002).

A tendenciosidade dos fatos nos levou a um estudo de caso, que segundo Gil (2002), é uma modalidade de pesquisa amplamente utilizada nas ciências biomédicas e sociais. O que nos levou a um estudo intenso e extenuante de um ou poucos objetos, de forma que nos concedeu um conhecimento amplo e detalhado mediante a demais delineamentos já avaliados. Ao considerar a pesquisa um estudo de caso, remetemos a uma busca empírica.

[...] para a realização de estudos de caso não são definidos procedimentos metodológicos rígidos. Por essa razão, são frequentes os vieses nos estudos de caso, os quais acabam comprometendo a qualidade de seus resultados. Ocorre, porém, que os vieses não são prerrogativa dos estudos de caso; podem ser constatados em qualquer modalidade de pesquisa (GIL, 2002, p. 54).

Todavia, compete ao pesquisador organizar estratégias que intensifique o empenho no que tange o planejamento da seleção das análises de dados a fim de reduzir a consequência dos vieses. No que se refere a escolha pelo estudo de caso, pode-se afirmar que se deu pelo desejo de investigação de variáveis que poderão acontecer manejo pelo participante.

### 3.1 VISÃO GERAL DA PESQUISA

Os métodos utilizados desta pesquisa foram ordenados com intuito de alcançar de forma suficiente os objetivos. Logo, buscamos um percurso coeso objetivando um estudo de análises gerais e específicas, assim como as observações diretas e participantes.

Observando a figura abaixo, será possível entender a estrutura que organizamos para a concretização de nossa pesquisa, pois, conseguimos esmiuçar os sujeitos envolvidos, o lócus da pesquisa e, todo material que utilizamos para a conclusão dos dados e métodos de análise.

Figura 01 – Estrutura para organização do percurso metodológico



FONTE: Elaborado pela autora (2020)

---

## ETAPA 1 RECONHECIMENTO DAS QUESTÕES PARA ESTUDO

---

### Momentos

Momento 1: Quem? – Escolhemos sujeito de pesquisa através de relatórios pedagógicos que comprovem sua discalculia.

Momento 2: O quê? – Selecionamos a proposta pedagógica a ser trabalhada com a aluna.

Momento 3: Onde? – Identificamos o lócus de pesquisa, e conhecemos toda a sua estrutura física e pedagógica.

Momento 4: Como? – Definimos a concepção e contextualização que foram adotados na investigação.

Momento 5: Por quê? – Debates os instrumentos empregados por uma aluna com discalculia para implementação de tecnologias assistivas que facilitassem seu aprendizado de matemática.

---

## ETAPA 2 HIPÓTESES DE ESTUDO: ESCOLHA DOS PARTICIPANTES DA PESQUISA

---

### Momentos

Momento 1: Convidamos a aluna escolhida com discalculia para contribuir para a nossa pesquisa com a devida autorização de seus familiares.

Momento 2: Descrição dos participantes (pedagoga, professor de matemática e responsáveis) e demonstração da proposta e problema da pesquisa.

---

**DOS INSTRUMENTOS DA PESQUISA À ELABORAÇÃO DOS DADOS**

---

**ETAPA 3**

---

Momento 1: Descrição da aluna convidada no momento 1 da etapa 2 e observação de suas rotinas para entendimento do momento oportuno para implantação das tecnologias assistivas de forma que contribua para seu aprendizado de matemática.

Momento 2: Realização das entrevistas com perguntas semiestruturadas aos participantes da pesquisa acima mencionados.

**Momentos**

Momento 3: Implantação dos jogos pedagógicos através das tecnologias assistivas objetivando a melhoria da compreensão matemática advinda da aluna e, concomitante, aplicação de atividades impressas elaboradas que venham contribuir para aprendizagem do sujeito de pesquisa.

---

**METODOLOGIA DA ANÁLISE DA PESQUISA E VALIDAÇÃO DOS OBJETIVOS**

---

**ETAPA 4**

---

Momento 1: Estudo crítico, reflexivo e comparativo das concepções como base da pesquisa, concepção de compensação, com os efeitos das experiências que serão recebidas a partir das práticas da pesquisa.

**Momentos**

Momento 2: Legitimação das propostas de pesquisa, editoração de relatório técnico com base na comprovação teórica, e construção do produto final.

---

FONTE: Elaborado pela pesquisadora (2020)

### 3.2 DETALHANDO AS ETAPAS

Na Etapa 1 escolhemos o sujeito através de relatórios pedagógicos que comprovem sua discalculia que contribuíram de forma significativa para a nossa pesquisa. Em seguida fizemos seleção da proposta pedagógica que melhor atendesse as necessidades da aluna discacúlica, identificamos o lócus de pesquisa, conhecendo toda a sua estrutura física e pedagógica. Após, definimos a contextualização que foi adotada na pesquisa e debatemos os instrumentos empregados por uma aluna com discalculia para implementação das tecnologias assistivas que facilitassem seu aprendizado de matemática.

Na Etapa 2, fizemos o convite a aluna escolhida com discalculia para contribuição da nossa pesquisa com a devida autorização de seus responsáveis. Em seguida, elaboramos a descrição dos participantes, que foram: a pedagoga, o professor de matemática e os responsáveis pela criança para demonstração da



proposta e problema da pesquisa.

Na Etapa 3, realizamos a descrição da aluna, observação de sua rotina acadêmica para entendimento do melhor momento de implantação das tecnologias assistivas objetivando a melhoria da compreensão matemática advinda da aluna e, concomitante, aplicação de atividades impressas elaboradas que venham contribuir para seu aprendizado de matemática. Em sequência, executamos entrevistas com perguntas semiestruturadas aos participantes acima mencionados através de vídeos chamadas pelo aplicativo *whatsapp*, em consequência da impossibilidade de realizar presencialmente dado ao isolamento social que estamos vivendo devido à pandemia do novo coronavírus. Após, implantamos os jogos pedagógicos, que também foram realizados on-line monitorados pelo aplicativo *whatsapp*, objetivando a melhoria da compreensão matemática advinda da aluna através das tecnologias assistivas e, concomitante, aplicamos atividades impressas enviadas previamente ao responsável, que venham contribuir na aprendizagem do sujeito de pesquisa.

E por fim, na Etapa 4, realizamos um estudo crítico, reflexivo e comparativo das concepções como base da pesquisa, concepção de compensação, com os efeitos das experiências que foram recebidas a partir das práticas da pesquisa. Em seguida, fizemos a legitimação das propostas de pesquisa, editoração de relatório técnico com base na comprovação teórica, e construção do produto final.

### 3.3 SUJEITOS E LÓCUS DA PESQUISA

#### 3.3.1 Sujeitos

O sujeito escolhido para estudo de nossa pesquisa foi uma aluna devidamente matriculada no 6º ano do ensino fundamental da rede municipal de ensino do município de Presidente Kennedy. Débora<sup>11</sup> possui 14 anos de idade, é uma aluna extrovertida, possui facilidade de socialização, é assídua à escola, apresenta um bom comportamento e é muito carinhosa. Entretanto, apresenta muita dificuldade no aprendizado de matemática, sendo diagnosticada com discalculia. A escolha pela aluna se deu pela facilidade ao acesso a mesma, e, principalmente por carecer de ajuda para evolução no seu quadro cognitivo no que concernem as operações

---

<sup>11</sup> Nome fictício da aluna

matemáticas. A aluna supracitada possui facilidade em manusear recursos tecnológicos, o que nos possibilitou apresentar as tecnologias assistivas como fonte de recurso para alunos com discalculia.

Também contribuíram para a nossa pesquisa: os responsáveis pela aluna, que forneceram dados relevantes de sua rotina, bem como concederam autorização para estudar Débora. O pedagogo que responde por toda parte pedagógica da escola e norteia os trabalhos dos professores. E, o professor de matemática, que acompanha todo o desenvolvimento e dificuldades apresentadas pela aluna na disciplina de matemática.

### **3.3.2 Lócus**

Escolhemos como lócus de pesquisa a EMEIEF “São Salvador” que fica localizada na Rua Projetada, Zona Rural – São Salvador, S/N, município de Presidente Kennedy – ES. No que tange a sua infraestrutura, a escola possui 09 salas de aula, 01 laboratório de informática, 01 biblioteca, 01 sala de diretoria, 01 biblioteca, 01 quadra de esportes coberta, 01 parque infantil, 01 sala de professores, 01 cozinha, 01 banheiro adequado a alunos com deficiência ou mobilidade reduzida, 01 refeitório, 01 pátio descoberto, 01 sala de secretaria, 01 dispensa, 01 banheiro com chuveiro, 01 almoxarifado e área verde.

Quanto aos equipamentos, possui TV, antena parabólica, DVD, copiadora, impressora, aparelho de som e projeto multimídia (datashow). A escola trabalha com as seguintes modalidades de ensino: Educação Infantil, Ensino Fundamental I e II e Educação de Jovens e Adultos (EJA), nos turnos: matutino, vespertino e noturno, totalizando em média 430 alunos.

### **3.4 MATERIAIS E MÉTODOS PARA PRODUÇÃO DE DADOS**

Procuramos priorizar a temática em questão desta pesquisa que foi inserir as tecnologias assistivas para uma aluna com dificuldade de aprendizagem em matemática. E para enriquecimento do nosso trabalho, buscamos materiais em bases virtuais, bem como livros que tivessem conexão com o objetivo desta pesquisa. A realização do levantamento desses dados bibliográficos, ocorreu no período de março

a maio de 2020. No entanto, os trabalhos foram selecionados e enumerados para melhor identificação para organização da referência bibliográfica.

Com o objetivo de alcançar uma visão mais concreta, elaboramos uma revisão de literatura para ordenar os estudos acerca da discalculia e suas impossibilidades. Sendo um trabalho de estudo de caso, fez-se necessária aprovação pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) para liberação da pesquisa. Com a aprovação, cujo número do parecer foi 4.259.902, iniciamos a nossa pesquisa com a implantação de atividades pedagógicas com a criança por meio das tecnologias assistivas que tendem a melhorar e facilitar sua aprendizagem na matemática. Ao irmos a campo, de uma forma completamente atípica em virtude do isolamento social, pois, serão realizados cem por cento virtual, conseguimos compreender as vivências da aluna, então, pensamos em realizar uma observação simples, por favorecer a construção de possibilidades sobre o problema pesquisado.

Gil (2008) já dizia que a observação simples é entendida da seguinte maneira:

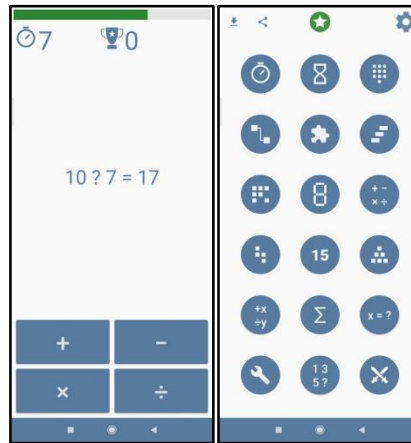
[...] entende-se aquela em que o pesquisador, permanecendo alheio à comunidade, grupo ou situação que pretende estudar, observa de maneira espontânea os fatos que aí ocorrem. Neste procedimento, o pesquisador é muito mais um espectador que um ator. Daí por que pode ser chamado de observação-reportagem, já que apresenta certa similaridade com as técnicas empregadas pelos jornalistas (GIL, 2008, p. 101).

Embora a observação simples possa ser qualificada como autêntica, coloquial, não idealizada, a mesma se encontra num plano específico, que vai além da simples averiguação dos fatos. Em qualquer contexto, requer o mínimo monitoramento para aquisição de dados. Fora que, a recolha desses dados por observação, é acompanhada de um método de investigação e compreensão, algo que confere a regularização e controle solicitado dos procedimentos científicos.

E para obtenção de dados relacionados à criança estudada no que concerne a sua rotina escolar e social, realizamos uma coleta de dados através de entrevistas semiestruturadas envolvendo os responsáveis pela aluna (APÊNDICE A), ao pedagogo que o acompanha (APÊNDICE B) e ao professor de matemática (APÊNDICE C), cujas informações fizeram parte do próximo capítulo. A princípio, ofertamos o tablet e o notebook com jogos educativos baixados a fim de atrair a atenção da aluna, bem como oportunizá-la formas lúdicas de aprendizado.

Implantamos de forma vagarosa, para que a aluna se adaptasse gradativamente ao recurso ofertado. Salientamos que selecionamos Apps<sup>12</sup> de fácil manuseio, tais como:

Figura 02 – Jogo Math Games



FONTE: Aplicativo Jogos de Matemática – Treinamento Cerebral

Este jogo é um teste de matemática educativo que envolve adição, subtração, multiplicação e divisão, ideal para treinar o raciocínio rápido. Possui várias opções: descubra o valor de X, quebra cabeça de números, cálculos com tempo, sequência de números, etc. Além de ser auditivo.

Figura 03 – Jogo Aprendendo a tabuada

---

<sup>12</sup> App é a abreviação muito utilizada para: Application. Ou seja, Aplicativo em português. Um app é aquele aplicativo para celulares que pode ser baixado tanto no PlaySote (Android) ou no AppStore (iOS).



FONTE: Aplicativo Tabuada. Aprenda e jogue!

O aplicativo foi desenvolvido principalmente para ensinar matemática. Existem três níveis de dificuldade, desde o mais fácil até o mais avançado. Também apresenta um incomum “modo de competição”, onde dois jogadores competem uns com os outros pontos de pontuação para respostas corretas. É uma maneira perfeita de praticar suas habilidades jogando com o professor / monitor. O aplicativo treina atenção, memória, resposta cinética e também torna a aprendizagem da mesa de multiplicação divertida e interessante.

Figura 04 – Jogos de matemática e Truques de matemática

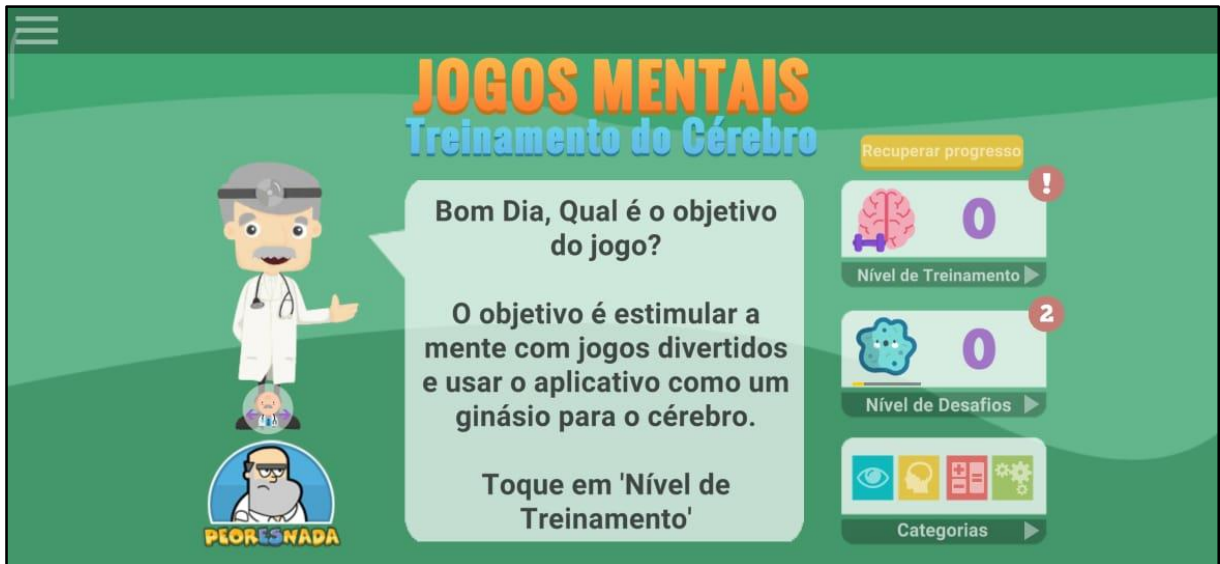


FONTE: Aplicativo Jogos de matemática e Truques de matemática

O aplicativo, promove testes com a sua mente, habilidades e velocidade na luta com o tempo. Existem técnicas matemáticas para 2-3 segundos multiplicar  $11 \times 83$ ,  $104 \times 108$ , calcular o quadrado de 75, tirar a raiz quadrada de 4489, dividir 33126 por 5, e muitos outros. O jogo de Matemática é um jogo e um guia que inclui os métodos matemáticos mais eficazes de aritmética mental. Jogos de matemática (puzzle) - este é a ginástica para o cérebro realizar plenamente o seu potencial. Matemática - é apenas! Também traz truques matemáticos envolvendo: adição (mais); subtração (menos); multiplicação; divisão (desigualdade); exponenciação (quadrado, cubo); potência de dois (número); elevar ao quadrado números terminados em 5; multiplicação complexa; raiz quadrada (root); percentagem (calculadora de porcentagem), dentre muitos outros. Também possui uma lista de exercícios tais como: tabela de multiplicação, mesa de quadrados; matemática para crianças (educação, formação); teste de matemática (problemas matemáticos); solução de equações e inequações equação).

Os jogos de matemática possui dois modos e dezesseis tipos diferentes de tarefas matemáticas, como: progressão dificuldade adaptativa; sistema de classificação de avaliação, gráficos dos resultados; novas lições e exercícios em cada atualização e, é traduzido para sete idiomas.

Figura 05 – Jogos Mentais



FONTE: Aplicativo Jogos Mentais

O aplicativo possui 60 jogos divertidos para a memória, atenção e muito mais! Este jogo é desenhado como um instrutor pessoal para seu cérebro. O objetivo é treinar um par de minutos todos os dias em sessões curtas, para manter seu cérebro desafiado e estimulado com divertidos jogos mentais. Este aplicativo irá estimular os 4 principais áreas de seu cérebro: Memória, Concentração (Atenção), Resolução de problemas (Análise) e Cálculo Mental. É como exercício para o cérebro, mas divertido! Possui jogos de memória, jogos de concentração, jogos de matemática, jogos de lógica, dentre outros. Com agilidade mental e nitidez do cérebro, será possível procurar atividades complementares que ajudarão a manter o cérebro em forma. Além de poder ajustar sua dificuldade para corresponder ao seu nível de habilidade e crescimento contínuo. O aplicativo apresenta uma variedade e complexidade de estimulação que o cérebro recebe que pode fazer uma diferença significativa em relação à saúde.

### 3.5 COMO OS DADOS FORAM ANALISADOS

Após a coleta de dados, efetuamos uma análise e interpretação cujo objetivo foi de organizar os dados que proporcionassem o provimento de respostas ao problema sugerido para averiguação. A averiguação dos dados, cujo propósito é identificar o sentido mais amplo das respostas é necessário para que seja realizado por intermédio de ligação a outros conhecimentos previamente obtidos. Fizemos uma análise será descritiva e qualitativa, que segundo Gil (2008) é:

A análise dos dados nas pesquisas experimentais e nos levantamentos é essencialmente quantitativa. O mesmo não ocorre, no entanto, com as pesquisas definidas como estudos de campo, estudos de caso, pesquisa-ação ou pesquisa participante. Nestas, os procedimentos analíticos são principalmente de natureza qualitativa. E, ao contrário do que ocorre nas pesquisas experimentais e levantamentos em que os procedimentos analíticos podem ser definidos previamente, não há fórmulas ou receitas predefinidas para orientar os pesquisadores. Assim, a análise dos dados na pesquisa qualitativa passa a depender muito da capacidade e do estilo do pesquisador (GIL, 2008, p. 175).

Também realizamos uma análise crítica e introspectiva a fim de confrontar a definição utilizada como base para esta pesquisa. A definição de compensação, comparado a resultados experimentais, sendo estes, angariados pelas entrevistas semiestruturadas, serão realizadas com os sujeitos da pesquisa (responsável, pedagoga e professor de matemática) com a finalidade de apurar as representabilidades de interação social da criança em seu contexto familiar e escolar. Posteriormente, fizemos a tabulação com o propósito de verificar os contratempos que poderiam aparecer no decorrer da implantação das tecnologias assistivas a aluna para melhora do seu desempenho matemático, que foi elaborado um cronograma para execução. Em seguida, a aluna foi observada em seu ambiente domiciliar – nas tarefas escolares, de forma vagarosa, sendo três vezes durante a semana, aproximadamente duas horas diárias, de forma que Débora se adaptasse ao recurso tecnológico ofertado, que no seu caso foi o tablet.

### **3.5.1 A pesquisa**

No primeiro dia de pesquisa, Débora se mostrou super empolgada e solícita em contribuir. Conquanto, estava muito ansiosa e agitada. A pesquisadora conversou com a mesma e pediu que a aluna mantivesse a calma. Em seguida, foi apresentado o recurso tecnológico – tablet com os jogos matemáticos já baixados. A pesquisadora



explicou minuciosamente e repetidamente todos os jogos de forma que Débora compreendesse. Então, iniciamos a implantação do primeiro jogo matemático para entendimento da aluna. No início, a mesma apresentou bastante dificuldade, chegando a ficar impaciente e desistindo de concluir as atividades propostas do dia. De acordo com Beacham e Trott (2005), crianças com discalculia, podem apresentar dificuldades cm operações numéricas. Logo abaixo, mostraremos a aluna executando a atividade:

Figura 06 – Aluna conhecendo o recurso tecnológico pela primeira vez

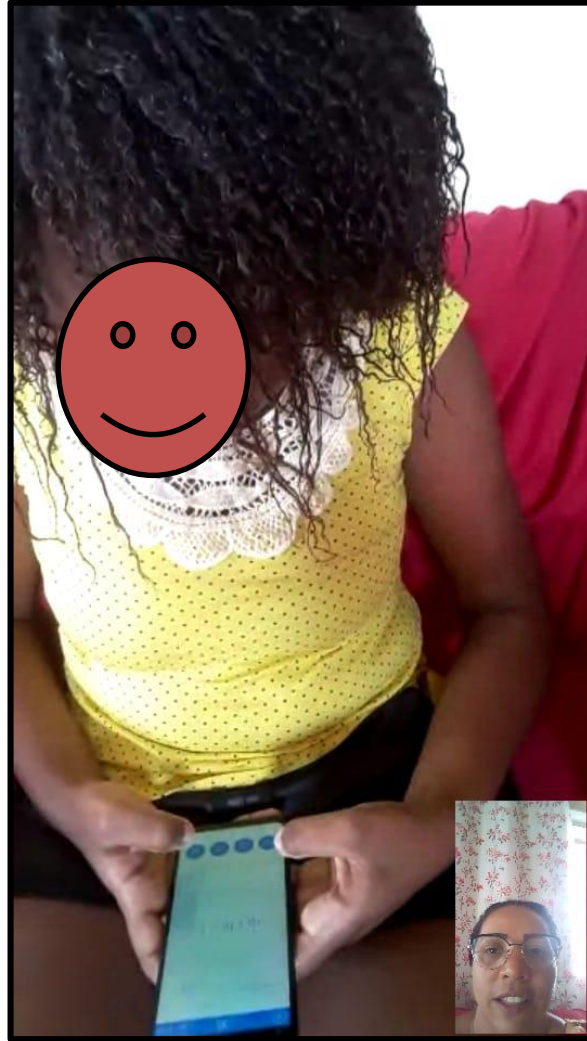


FONTE: Dados coletados pelos pesquisadores

No segundo dia de pesquisa, Débora se apresentou mais calma e serena, disposta a aprender as atividades propostas para o dia. Então, foram expostos os jogos matemáticos que a aluna deveria realizar. Débora solicitou à pesquisadora que tentasse concluir a atividade sozinha, e, assim foi feito. Porém, apesar dos avanços obtidos, ela não conseguiu, necessitando de intervenção da pesquisadora para

finalizar as atividades. Segundo Bird (2011), discalculia refere-se a uma dificuldade de aprendizagem de matemática. Abaixo, apresentaremos a aluna desenvolvendo a atividade:

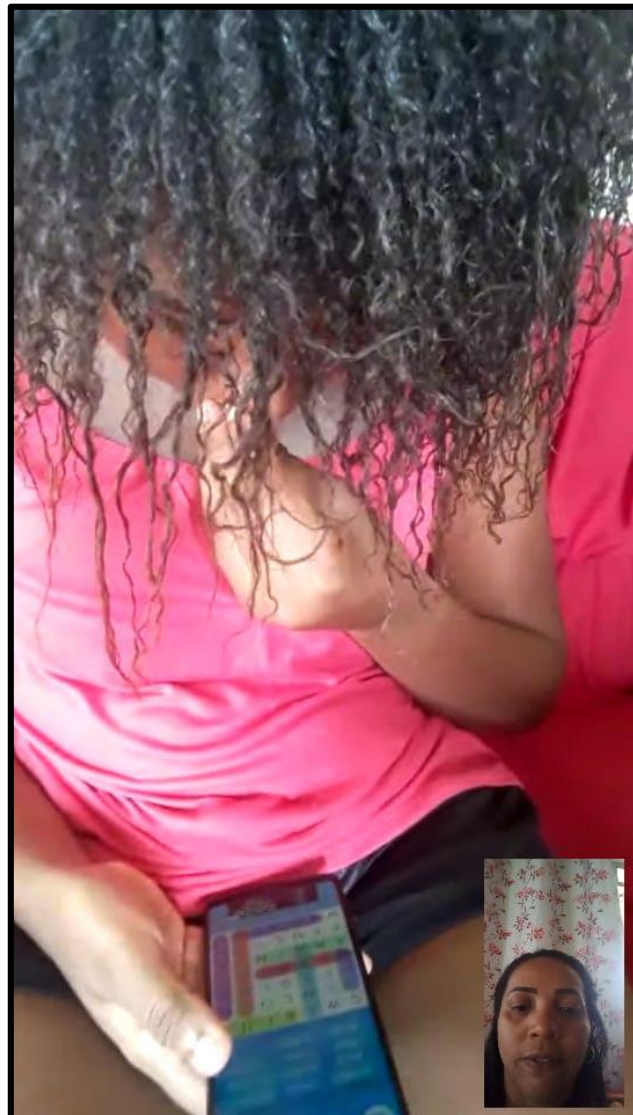
Figura 07 – Segundo dia de pesquisa com utilização do tablet



FONTE: Dados coletados pelos pesquisadores

No terceiro dia de pesquisa, Débora se mostrou muito resistente em participar da pesquisa. Estava com crises de ansiedade e nervosa. Então, resolvemos contar uma historinha (Os Pingos e os Amigos de Mary França e Eliard França) que envolve matemática com o intuito de acalmá-la, e, conseguimos atingir o nosso objetivo. Conquanto, após a aluna se dispor a participar da pesquisa, oferecemos o tablet com os jogos matemáticos. Empolgada, a aluna conseguiu realizar sozinha todas as atividades propostas do dia, conforme consta na figura abaixo:

Figura 08 – Aplicação de atividade à aluna



FONTE: Dados coletados pelos pesquisadores

No próximo encontro, Débora estava super ansiosa em iniciar as atividades no tablet. Logo, a pesquisadora solicitou que a aluna tentasse novamente realizar as atividades propostas para do dia sozinha. Empolgada, Débora abriu os jogos matemáticos em seu tablet e iniciou os jogos, não apresentando dificuldades, concluiu todas as atividades sem ajuda da pesquisadora. Concluindo assim, os objetivos almejados, conforme demonstrado na figura abaixo:

Figura 09 – Débora realizando de forma independente as atividades propostas

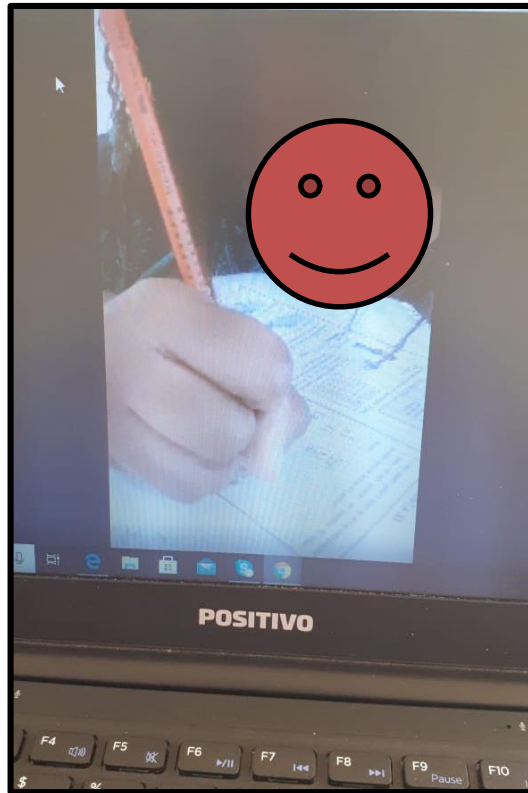


FONTE: Dados coletados pelos pesquisadores

No último dia de pesquisa, Débora estava muito feliz por ter aprendido manusear de forma independente o tablet e pelo seu avanço cognitivo em relação às atividades matemáticas, pois, de acordo com seus relatos, aprendeu a realizar contas simples sem a utilização de calculadora. Starcic e Itenic (2010) relatam que os dispositivos tecnológicos tendem a melhorar o desempenho das dificuldades de aprendizagens. Conquanto, a pesquisadora então, aplicou atividades impressas a fim de compreender seu progresso, vejamos:

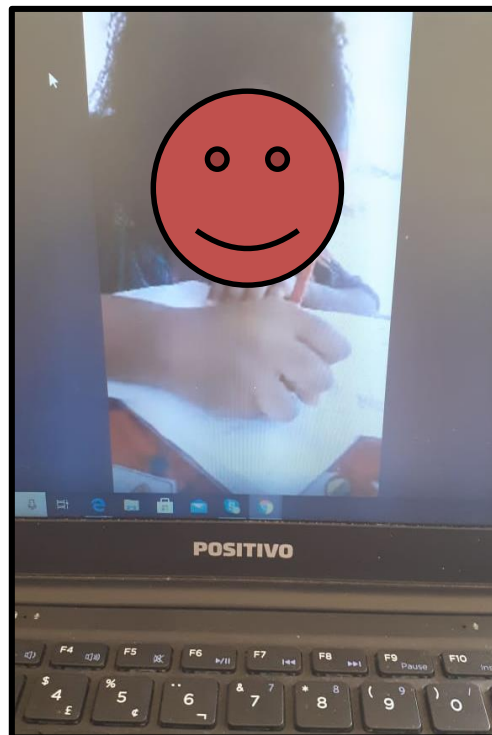
Figura 10 – Realizando atividade impressa – 1ª parte





FONTE: Dados coletados pelos pesquisadores

Figura 11 – Realizando atividade impressa – 2ª parte



FONTE: Dados coletados pelos pesquisadores

#### 4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

#### 4.1 ANÁLISE DESCRITIVA DOS RESULTADOS OBTIDOS ATRAVÉS DOS QUESTIONÁRIOS APLICADOS AOS PARTICIPANTES DA PESQUISA

A partir dos dados obtidos nos questionários aplicados aos envolvidos na pesquisa, corretamente preenchidos e devolvidos, iremos apresentar neste capítulo os resultados alcançados. E, para melhorar o entendimento dos fatos estudados, iremos descrever de forma dividida.

Logo no início da inserção das tecnologias assistivas, à aluna selecionada para a pesquisa, se apresentou de forma empolgante e feliz, pois, tinha ciência que iríamos contribuir para seu avanço cognitivo em relação suas dificuldades matemáticas. Após compreender o objetivo da pesquisa, apresentamos o recurso por ela escolhido – o tablet – devido à facilidade de manuseio. Então, baixamos os aplicativos / jogos matemáticos que trabalharíamos no decorrer da pesquisa. Em seguida, explicamos minuciosamente e repetidamente a aplicabilidade e formas de jogar os jogos. Ao iniciamos a pesquisa, percebemos a dependência da aluna para executar as atividades propostas.

No decorrer da pesquisa, Débora foi se habituando gradativamente ao dispositivo móvel e gostando de manusear, conseqüentemente, evoluindo. Não obstante, no terceiro dia de pesquisa, a aluna se apresentou de forma ríspida e resistente, não querendo participar da pesquisa. Todavia, foram necessárias muitas estratégias persuasivas para convencê-la a contribuir. Após lermos uma historinha bem envolvente para Débora, conseguimos sua atenção. Conseqüentemente, ela realizou com êxito a tarefa do dia.

A partir do quarto dia de pesquisa em diante, Débora se mostrava sempre disposta e ansiosa para realizar as tarefas no tablet, pois, estava desenvolvendo de forma rápida seu raciocínio matemático; conseguia realizar contas simples sem ajuda da calculadora; não precisava de apoio para concluir as atividades propostas para o dia e se sentida independente, chegando a realizar algumas atividades impressas com precisão.

##### **4.1.1 A contribuição da pedagoga escolar**

A pedagoga da EMEIEF “São Salvador” se colocou a disposição para quaisquer esclarecimentos a respeito da aluna pesquisada. De acordo com os dados obtidos no seu questionário que foi devidamente respondido e devolvido (APÊNDICE A), foi possível perceber que a aluna é assídua, possui boa interação social com a turma e a família é bastante participativa. Quando indagada em relação às estratégias utilizadas com a aluna que venham facilitar seu aprendizado na matemática, a pedagoga relatou que faz-se necessário utilizar de muita criatividade e capacidade de trabalhos em grupos para conseguir resolver os problemas que venham surgir. Em relação à utilização de recursos tecnológicos, a pedagoga informou que fazem uso constante da sala de informática e da calculadora para facilitar a compreensão das atividades desenvolvidas.

#### **4.1.2 A contribuição do responsável pela aluna**

De acordo com as informações obtidas no questionário, a responsável pela aluna relatou que a mesma possui rotina em casa, tais como: acorda e fica com o irmão mais novo em casa até a mãe retornar do trabalho e faz os afazeres de casa, lava roupa, etc. A família sinaliza que a aluna não é acompanhada por nenhum profissional de saúde. Quanto à supervisão das atividades escolares, a família aponta que, nesta nova modalidade remota, Débora acompanha as atividades através de vídeoaulas, com apostilas elaboradas pelas professoras de disciplinas adaptadas a ela que são recolhidas de 30 em 30 dias.

#### **4.1.3 A contribuição do professor de matemática**

De acordo com as contribuições do professor de matemática, também participante da pesquisa, Débora consegue realizar as atividades propostas, sozinha, porém, possui muitas dificuldades matemáticas, necessitando de auxílio constantemente. O professor enfatiza que já fez uso de diversos jogos em sala de aula para ensinar as quatro operações básicas da matemática. Ele diz que a aluna possui um bom comportamento em sala de aula, e que sua família participa ativamente de reuniões pedagógicas. Quando indagado sobre a utilização de algum recurso específico com a aluna que pudesse facilitar seu aprendizado nas suas aulas,

o mesmo pontuou que já utilizou programas educativos com planilhas eletrônicas e vários jogos de números e operações, obtendo êxito.



## 5 O PRODUTO EDUCACIONAL

Logo após a realização das análises empíricas, decidimos construir um guia didático que viesse contribuir para o processo de aprendizagem de matemática de alunos com discalculia a partir do uso de tecnologias assistivas. Ao pensarmos nessa proposta, decidimos expandir a possibilidade, abrangendo todo o público da discalculia, e, levar a sugestão para a secretaria municipal de educação do município de Presidente Kennedy como forma de suporte educacional a esses alunos geralmente limitados e sem estímulos para avançar.

No guia, procuramos inserir *softwares* com aplicativos de fácil manuseio, que proporcione aos alunos, capacidades de independência no agir, e principalmente no pensar. A finalidade desse guia didático foi à diversificação de novas metodologias de aprendizagens que fosse mais acelerada e aprazível ao aluno, pois, pretendemos obter êxito se conseguirmos sua atenção / concentração.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Mediante os desfechos alcançados e à vista dos objetivos propostos, foi possível identificar em conjunto com os participantes da pesquisa, a imprescindibilidade da construção dos artifícios de ensino-aprendizagem que favorecessem e despertassem interesse em alunos com discalculia. E, com a inserção das tecnologias assistivas – escolhida pela aluna com discalculia o recurso tecnológico tablet – conseguimos atingir os objetivos recomendados nesta pesquisa, que foi trabalhar com jogos matemáticos para melhorar sua compreensão nas dificuldades matemáticas. Doravante, é oportuno que se transfunda essa sugestão para alcançar mais alunos com discalculia. À vista disso, avaliamos a construção de um guia didático que pudesse nortear e assistir o trabalho dos profissionais que acompanham alunos com discalculia, de forma que essas tecnologias assistivas contribuíssem eficazmente no desenvolvimento desses alunos, tornando seu aprendizado mais aprazível e veloz, podendo ser, desde um tablet a um aparelho de celular.

Consideramos que a inserção das tecnologias assistivas no âmbito educacional, o diálogo entre professor e aluno ocorrerá gradativamente, assegurando um aprendizado mais auspicioso aos alunos por ser mais estimável e conseqüentemente, fomentar o período em sala de aula. Assim sendo, as tecnologias assistivas, poderão ser instrumentos importantes no processo de ensino-aprendizagem que tendem a aperfeiçoar o desempenho acadêmico e essencialmente as aptidões sociais dos alunos com discalculia. Em consequência disso, é imperioso que os profissionais que acompanham esses alunos estejam antenados aos progressos tecnológicos, cuja finalidade seja o privilégio da atuação da sua prática docência.

Os envolvidos na pesquisa elucidaram que a utilização das tecnologias assistivas nas salas de aulas tende a expandir gradualmente, transformando-se num mecanismo de exatidão e funcionalidade. Conquanto alguns profissionais não possuam formação acadêmica adequada para manejar esses recursos, eles demonstraram desejo em se qualificar para melhorar seu atendimento aos alunos que necessitam de utilização de recursos específicos.

No decorrer da pesquisa, notamos que Débora não tinha o hábito de manusear tablet, apenas computadores, logo, apresentou bastante dificuldades no início,

todavia, no início se mostrou disposta e empolgada com a pesquisa, mesmo com dificuldades, solicitava ajuda e conseguia realizar. Todavia, num dado momento, não quis mais participar e se posicionou rispidamente, sendo relutante. Momento em que a pesquisadora, utilizou de estratégias para contornar a situação, obtendo sucesso. Com a aceitação da aluna, percebemos que a evolução foi gradativa, ela passou a ter interesse e vontade em realizar a atividade proposta sozinha. Sendo desafiada pela pesquisadora, ao oportunizá-la realizar os jogos matemáticos sem ajuda dos responsáveis e da pesquisadora, Débora, se superou, e conseguiu concluir sozinha, atingindo assim os objetivos apontados na pesquisa. Então, sugerimos que a aluna realizasse algumas atividades impressas para verificarmos sua evolução, e assim foi feito.

Por conseguinte, os resultados obtidos com a pesquisa afirmam os princípios literários revisados compatíveis ao tema deste trabalho. Com a averiguação bibliográfica, conseguimos entender mais amplamente a prática docente no que concerne a utilização das tecnologias assistivas que nos elucidou um privilégio por parte de alguns autores no que tange a inserção dessas ferramentas computacionais como recurso didático nas salas de aulas.

Prezamos com o desfecho da nossa pesquisa, um favoritismo no tocante às análises assertivas quanto à prática docente em relação à obtenção dessas ferramentas, tencionando uma eficiência no percurso intercalado do fazer pedagógico. Posto isso, almejamos que a nossa pesquisa embase e direcione condutas porvindouras, não apenas na instituição onde a pesquisa foi realizada, como também em todo município de Presidente Kennedy. Salientamos que não se refere a um fato incomum, visto que, existe uma gama de profissionais da educação que já utilizam as tecnologias assistivas como forma de otimização de tempo, planejando maior extensão do processo de ensino-aprendizado. cremos que a nossa pesquisa seja exemplo para amplificação das diretrizes da Secretaria Municipal de Presidente Kennedy.

Em relação aos objetivos específicos, afirmamos que atingimos com êxito todos eles, vejamos: o primeiro, se refere a verificação das dificuldades preexistentes de matemática da estudante a ser pesquisada. Então, antes de iniciarmos a nossa pesquisa, buscamos a identificação do sujeito da pesquisa, fizemos uma visita a família da aluna, posteriormente a escola onde a mesma está devidamente

matriculada, momento em que tivemos acesso ao relatório pedagógico e constatamos a discalculia. Obtendo assim, a confirmação das suas dificuldades matemáticas.

O segundo objetivo específico, trata da averiguação de como se processa a interação da estudante com a tecnologia assistiva, defrontado com demais recursos tradicionais utilizados. Após a obtenção da aprovação da nossa pesquisa pelo CEP, iniciamos a implantação das tecnologias assistivas como forma de contribuição para seu aprendizado, focando nas suas dificuldades matemáticas. A princípio, oferecemos o tablet, ao percebermos que mesmo com os receios, seria de mais fácil acesso a aluna, visto que a mesma já possuía. Então, resolvemos optar por este dispositivo móvel. Não foi difícil a aluna se adaptar e evoluir ao realizar as atividades. Gradativamente a aluna enfrentava seus limites e atingia os objetivos propostos do dia.

Quanto ao terceiro objetivo específico, este, foi identificar as relações associadas pela estudante após a utilização das tecnologias assistivas na apropriação dos conteúdos estudados. Mediante a adaptação da aluna com o tablet, pudemos observar que seu estímulo e humor melhoraram progressivamente. No que diz respeito ao seu aprendizado, consideramos uma evolução satisfatória, haja vista que, ao término da pesquisa, a aluna conseguiu realizar contas simples sem a utilização das mãos ou da calculadora através de atividades impressas que propusemos.

O último objetivo específico propunha a construção de um guia didático para contribuir no processo de aprendizagem de matemática de alunos com discalculia a partir do uso da tecnologia assistiva. Consequentemente, após as experiências positivas vividas no desdobrar da pesquisa, achamos fundamental expandir a proposta utilizada em nossa pesquisa com os demais profissionais que trabalham com alunos discalculícos. E assim o fizemos, construímos um guia didático com orientações para que esses profissionais possam inserir as tecnologias assistivas em suas rotinas acadêmicas para obter avanços no processo de ensino-aprendizagem dos seus alunos.

Concluimos com o estudo realizado, que falta muito para atingirmos êxito no âmbito educacional no que diz respeito à utilização de tecnologias assistivas para obtenção de avanços, principalmente com o público da educação especial, que pendem a desalentar se não forem instigados. Conquanto, sabemos que essas tecnologias podem propiciar vantagens no aprendizado desses alunos se bem

utilizadas, tais como: independência, interesse, envolvimento, aceleração na absorção dos conteúdos e uma aprendizagem aprazível. Logo, estimamos que a nossa pesquisa incite trabalhos futuros de conscientização, a fim de angariar recursos para estabelecimentos públicos objetivando mecanismos que possibilitem progressos imediatos no seu processo de aprendizado.

## REFERÊNCIAS

- AGUILERA M, Méndiz, A. **Jogos de vídeo e educação. Computadores ACM no entretenimento** 11: 1–14, 2003.
- ALLIED. **Disciplines**, Volume 45, Número 4, maio de 2004, pp. 727-742 (16), Blackwell, 2004.
- ARCHIBALD LMD, Cardy JO, Joannis MF, Ansari D. **Perfis de aprendizagem de idiomas, leitura e matemática em uma amostra epidemiológica de crianças em idade escolar**. PLOS ONE 8 10: 1–13, e77463, 2013.
- Associação Nacional de Professores de Educação Especial - NASET (2014) Disponível: <https://www.naset.org/2522.0.html> . Acessado em 9 de mai. 2020.
- BEACHAM, N. e Trott, C. **'Triagem de discalculia dentro de HE'**, MSOR Connections, Vol. 5 No 1, 2005.
- BIEMBENGUT MS, Hein N. **Modelagem matemática no ensino**. São Paulo: Contexto. p. 9–16, 2000.
- BIRD, R. **O Livro de Recursos da Discalculia**, Sage Publications, Nova Délhi 110 044, 2011.
- BOTTINO RM, Ferlino L, Ott M, Tavella, M. **Desenvolvimento de habilidades estratégicas e de raciocínio com jogos de computador no nível da escola primária**. Computadores e Educação, 49: 1272–1286, 2007.
- BUTTERWORTH, B. **Discalculia do desenvolvimento**. No. **JID Hove, Reino Unido: Psychology**. Press. 455–467. Campbell (Ed.), Manual de cognição matemática, 2005.
- BUTTERWORTH, B. **O desenvolvimento de habilidades aritméticas**. Journal of Child Psychology and Psychiatry, 46 (1), 3-18, 2005.
- Butterworth, B. 'The Dyscalculia Screener', manual disponível em [http://www.dyscalculie.com/dlbin/dyscalculia\\_screener\\_manual.pdf](http://www.dyscalculie.com/dlbin/dyscalculia_screener_manual.pdf), 2003. Acessado maio de 2020.
- BUTTERWORTH, B. **Um relatório das ciências da pesquisa e aprendizagem do cérebro, em: Mini-simpósio sobre o design de software de reabilitação para discalculia**. França: Orsay, Instituto de Neurociência Cognitiva, 2003.
- CHUANG TY, Chen, WF. **Efeito de videogames baseados em computador em crianças: um estudo experimental**. Tecnologia Educacional e Sociedade, 12: 1–10, 2009.
- COELHO, JP. **Sucesso ou fracasso em matemática ao final da escolaridade requerida, eis a questão**. Psicologia, 26: 663-678, 2008.

CSIKSZENTMIHALYI, M. **Fluxo: uma psicologia da experiência ideal**. Nova York: Harper Perennial, 1991.

DEHAENE S. **O sentido numérico: como a mente cria matemática**. Nova York: Oxford University Press, 2ª ed, 2011.

DELL, A., NEWTON, D. e PETROFF, J. **Tecnologia assistiva na sala de aula: aprimorando as experiências escolares de alunos com deficiência (2ª ed.)**. Boston, MA: Pearson, 2012.

DIAMOND A, Lee, K. **Intervenções demonstradas para auxiliar o desenvolvimento da função executiva em crianças de 4 a 12 anos**. Science 333 6045: 959–964, 2011.

GEARY D, Hamsom CO, Hoard, MK. **Cognição numérica e aritmética: um estudo longitudinal dos déficits de processo e conceito em crianças com dificuldades de aprendizagem**. Journal of Experimental Child Psychology 773: 236–263, 2000.

GEARY, D. **Discalculia em tenra idade: Suas características e sua possível influência no desenvolvimento socioemocional**. In: Tremblay RE, Barr RG, Peters, 2010.

GEARY, D.C.; Hamson, C.O.; Hoard, M.K. **Cognição numérica e aritmética: um estudo longitudinal dos déficits de processo e conceito em crianças com aprendizado deficiências**. Jornal de Psicologia Experimental da Criança, Dan Diego, v. 77, n. 3, p. 236- 263, 2000.

GEE, JPG. **O que os videogames têm para nos ensinar sobre aprendizado e alfabetização. Computadores em Entretenimento - Aplicações de Computador Teóricas e Práticas em Entretenimento**. 11: 20–20, 2003.

GELMAN, R., & Gallistel, C. R. (1978). **A compreensão da criança sobre o número**. Cambridge, MA: Harvard University Press.

GIL, Antônio Carlos **Métodos e técnicas de pesquisa social / Antônio Carlos Gil**. - 6. ed. - São Paulo: Atlas, 2008.

GIL, Antônio Carlos, **Como elaborar projetos de pesquisa/Antônio Carlos Gil**. - 4. ed. - São Paulo: Atlas, 2002.

GORDON, N., **Crianças com discalculia do desenvolvimento, Medicina do Desenvolvimento e Neurologia infantil**, 33 (1), 459-463, 1992.

GROSS-Tsur V., Manor O, Shalev, RS. **Discalculia do desenvolvimento: prevalência e características demográficas**. Londres: Medicina do Desenvolvimento e Neurologia Infantil 138: 25–33, 1996.

HETZRONI, OE E SHRIEBER, B. **Processamento de texto como uma ferramenta de tecnologia assistiva para melhorar os resultados acadêmicos de alunos com**

**dificuldades de escrita na sala de aula geral.** *Journal of Learning Disabilities*, 37, 143-154. doi: 10.1177 / 0022221940403, 2004.

KADOSH RC, Lammertyn J, Izard V. **Os números são especiais? Uma visão geral dos estudos cronométricos, de neuroimagem, de desenvolvimento e comparativos da representação de magnitude**, 2008.

KOONTZ, K.L. BERCH, D.B. **Identificando estímulos numéricos simples: ineficiências de processamento exibidas por crianças com dificuldades de aprendizagem aritmética.** *Cognição Matemática*, Hove, v. 2, n. 1, p. 1-23, 1996.

KROL N., Morton, J. e De Bruyn, E. **'Teorias do transtorno de conduta: uma análise de modelagem causal'**, *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 2004.

MENDES RN, Grando, RC. **O jogo de computador SimCity 4 e seu potencial pedagógico nas aulas de matemática.** *Revista Zetetiké* 2 16: 118–176 ISSN, 2008.  
Moita F (2007) *Gameon: jogos eletrônicos na escola e na vida da geração @*. Brasil: Campinas, Ed. Alínea.

MORTON, J. e Frith, U. **'Modelagem causal: uma abordagem estrutural para psicopatologia do desenvolvimento.** Em D. Cicchetti e DJ Cohen (Eds), *Manual de Psicopatologia do Desenvolvimento*, pp. 357 - 390. Nova York: Wiley, 1995.

NICOLSON RI, Fawcett AJ, Nicolson, MK. **Avaliação de uma intervenção de leitura baseada em computador em escolas infantis e juniores.** *Journal of Research in Reading* 23: 194–209, 2000.

PAPASTERGIOU, M. **Aprendizagem digital baseada em jogos no ensino médio de ciências da computação: impacto na eficácia educacional e na motivação dos alunos.** *Computers & Education* 152: 1–12 10.1016 / j.compedu.2008.06.004, 2009.

Programa de Avaliação Internacional de Estudantes - PISA Disponível: <http://portal.inep.gov.br/pisa>, 2009. Acessado em 25 de maio de 2020.

RAO, G. Narayana. **Como as dificuldades de aprendizagem ocorrem em uma criança.** *Edutracks*, 5 (3), 10-11, 2005.

RIZZO, G. **Jogos inteligentes: a construção do raciocínio na escola natural / Smart Games: a construção do raciocínio na escola natural.** 3a. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, p.442, 2001.

RUFUS, A., Liman, O., Abubakar, N. & Kwalzoom, L. **Usando a tecnologia assistiva no ensino de crianças com dificuldades de aprendizagem no século XXI C.** *Journal of Education and Practice*. 6 (24), 14-20, 2015.

SANTOS, VM. **A relação e as dificuldades dos alunos com matemática: um tópico de estudo.** *Revista Zetetiké*, p. 32, ISSN: 1744, 2009.

SHALEV RS, Gross-Tsur, V. **Discalculia do desenvolvimento e avaliação médica.** *Journal of Learning Disabilities*, 26: 134–137, 1993.



STARCIC, S. e Istenic, A. **Tecnologia educacional para a sala de aula inclusiva. Revista Online Turca de Tecnologia Educacional.** 9 (3), 26-37, 2010.

STIELER-HUNT C, Jones CM, Rolfe B, Pozzebon, K. **Examinando as principais decisões de design envolvidas no desenvolvimento de um jogo sério para a prevenção de abuso sexual infantil.** *Frente. Psychol* 5: 73, 2014.

VAUGHN, S. e BOS, C. **Estratégias para ensinar os alunos com problemas de aprendizagem e comportamento (7ª).** Rio de sela superior, NJ, Pearson, 2009.

WATSON, AH, ITO, M., SMITH, RO e ANDERSEN, LT. **Efeito da tecnologia assistiva em ambiente escolar público.** *American Journal of Occupational Therapy*, 64, 18-29. doi: 10.5014 / ajot.64.1.18, 2010.

WILSON AJ, Dehaene S. **Número sentido e discalculia do desenvolvimento, em: Comportamento humano, aprendido e desenvolvimento do cérebro: Um desenvolvimento típico.** Nova York: Guilford Press, 2007.

ZAMARIAN L, Ischebeck A, Delazer, M. **Neurociência da aprendizagem aritmética - Evidências de estudos de imagem cerebral.** *Neuroscience and Biobehavioral Reviews* 33 6: 909–925, 2009.

## APÊNDICE A: ROTEIRO DE ENTREVISTA COM A MÃE DA ALUNA

### APÊNDICES

#### APÊNDICE A: ROTEIRO DE ENTREVISTA COM A MÃE DA ALUNA

1. Descreva a rotina diária da sua filha?

Ela acorda e fica com o irmão de 5 anos em casa, até a mãe voltar do trabalho, faz os afazeres de casa, lava roupa, etc.

2. Quais são os profissionais de saúde que acompanham sua filha?

Ela não faz nenhum acompanhamento médico, só acompanhamento de rotina.

3. Que orientações esses profissionais dão a família e que se relacionam com a escola?

Ela não tem orientações desses profissionais, pois não tem acompanhamento.

4. De que forma a família acompanha as atividades escolares da criança?

Ela acompanha através de lixeiras, após estas elaboradas pelos professores de disciplinas e recolhida de 30 em 30 dias.

5. A aluna possui e manuseia com facilidade recursos tecnológicos, tais como o tablet, celular e notebook, etc.?

Ela manuseia bem e com muita facilidade, utiliza em pesquisas de trabalho escolar.

Isilange Alves Nascimento.

#### APÊNDICE B: ROTEIRO DE ENTREVISTA COM O PEDAGOGO

## APÊNDICE B: ROTEIRO DE ENTREVISTA COM O PEDAGOGO

1. A aluna é assídua à escola?

sim  não

2. Quais estratégias são utilizadas com a aluna que venha facilitar seu aprendizado em matemática?

Criatividade, Capacidade de trabalhar em grupos e resolver problemas.

3. A aluna possui boa interação social com a turma?

sim  não

4. A família é participativa?

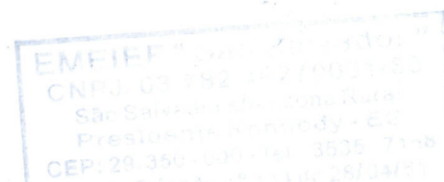
sim  não

5. A escola fez uso de algum recurso tecnológico com a aluna para facilitar seu aprendizado? Se sim, quais?

Sim, a tecnologia com o uso do computador, calculadora têm sido usadas com os objetivos de desenvolver.

*Danielle S. Cabral*

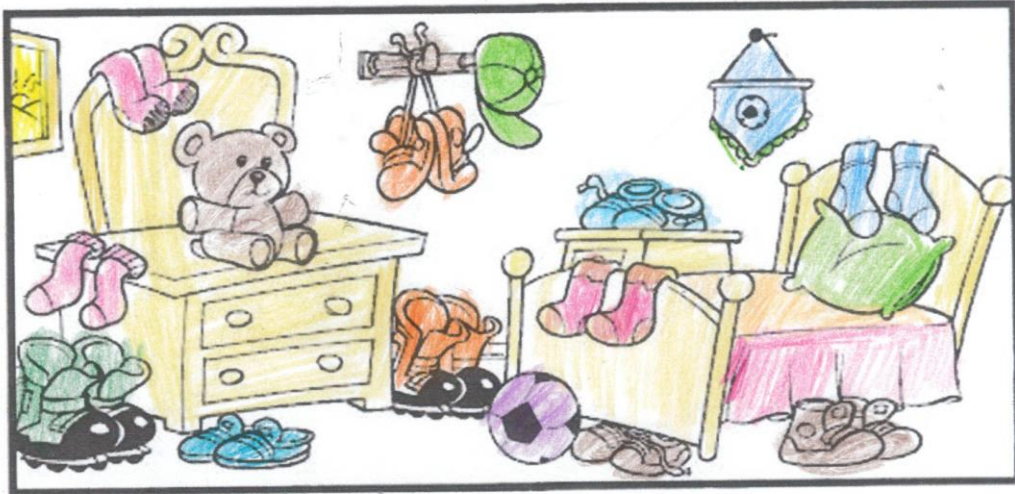
**Danielle dos Santos Cabral**  
Pedagoga Escolar  
São Salvador - P K



## APÊNDICE C: ROTEIRO DE ENTREVISTA COM O PROFESSOR DE MATEMÁTICA



## Procurando os Pares



- ◆ Procure abaixo os nomes dos objetos que se encontram aos pares:

A	B	C	T	Ê	N	I	S	D	E	F	G	M
H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	E
T	U	P	A	T	I	N	S	V	X	Z	B	I
C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	A
O	L	U	V	A	P	Q	R	S	T	U	V	S
E	R	T	F	G	N	Z	O	P	F	D	P	U



- ◆ Quantos são:

• Patins  $\frac{2}{(2)} + \frac{2}{(2)} = \frac{4}{(4)}$        $\boxed{2} \times \boxed{2} = \boxed{4}$

• Meias  $\frac{2}{(2)} + \frac{2}{(2)} + \frac{2}{(2)} + \frac{2}{(2)} = \frac{8}{(8)}$        $\boxed{4} \times \boxed{4} = \boxed{8}$

• Tênis  $\frac{2}{(2)} + \frac{2}{(2)} + \frac{2}{(2)} + \frac{2}{(2)} + \frac{2}{(2)} = \frac{10}{(10)}$        $\boxed{4} \times \boxed{6} = \boxed{30}$



**Sistema Monetário**

1 – Marcia faz sabonetes artesanais. Veja o cartaz que ela elaborou.



Se uma pessoa comprar 18 sabonetes, ela pagará R\$ 30,00

GRUPO	PREÇO
3	5,00
6	10,00
9	15,00
12	20,00
15	25,00
18	30,00



Vamos pensar...

Se 3 sabonetes custam 5 reais, para saber o preço de 18 sabonetes, precisamos saber quantos grupos de 3 sabonetes há em 18.

$18 \div 3 = 6$

Então,

sabonetes  
3

preço  
5

$18 = 6 \times 3$

$6 \times 5 = 30$

2 – Uma doceira gasta 2 quilos de açúcar para preparar 7 bolos. No mês passado, ela preparou 28 bolos. Quantos quilos de açúcar ela gastou?

Solução

$$\begin{array}{r} 2 \\ \times 7 \\ \hline 14 \end{array} \qquad \begin{array}{r} 28 \\ \times 2 \\ \hline 56 \end{array}$$

Ela gastou 56 quilos de açúcar.



3 - Observe as quantias, em dinheiro, de Marcos e Fábio.

a) Marcos: R\$ 384



$300 + 84 = 384$

b) Fábio: R\$ 565



$500 + 65 = 565$

c) Qual a diferença de valores entre os dois?

Solução:

Cálculo:

C	D	U
3	8	4

d) A metade da quantia de Marcos é R\$ \_\_\_\_\_

C	D	U
5	6	5

e) Um terço da quantia de Fábio é R\$ \_\_\_\_\_

C	D	U
	5	6
		5

f) O valor da quantia que os dois possuem juntos é

R\$ 949


Pinte segundo a legenda:




Legenda:

VERMELHO 0, 5	LARANJA 10, 15	AMARELO 20, 25
AZUL 40, 45, 50	VERDE 30, 35	










NOME: \_\_\_\_\_



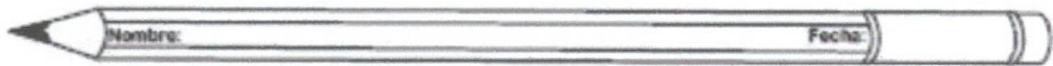
# TEMPO



MARQUE AS HORAS NO RELÓGIO CORRETAMENTE.

ATIVIDADES SUZANO	9h30			
	10h40	<u>09:06</u>	<u>10:09</u>	<u>02:05</u>
	15h50			
	8h25	<u>12:03</u>	<u>09:06</u>	<u>11:07</u>
	15h45			
	12h10	<u>10:02</u>	<u>03:06</u>	<u>12:16</u>
	16h20			
	3h55			
	21h50			

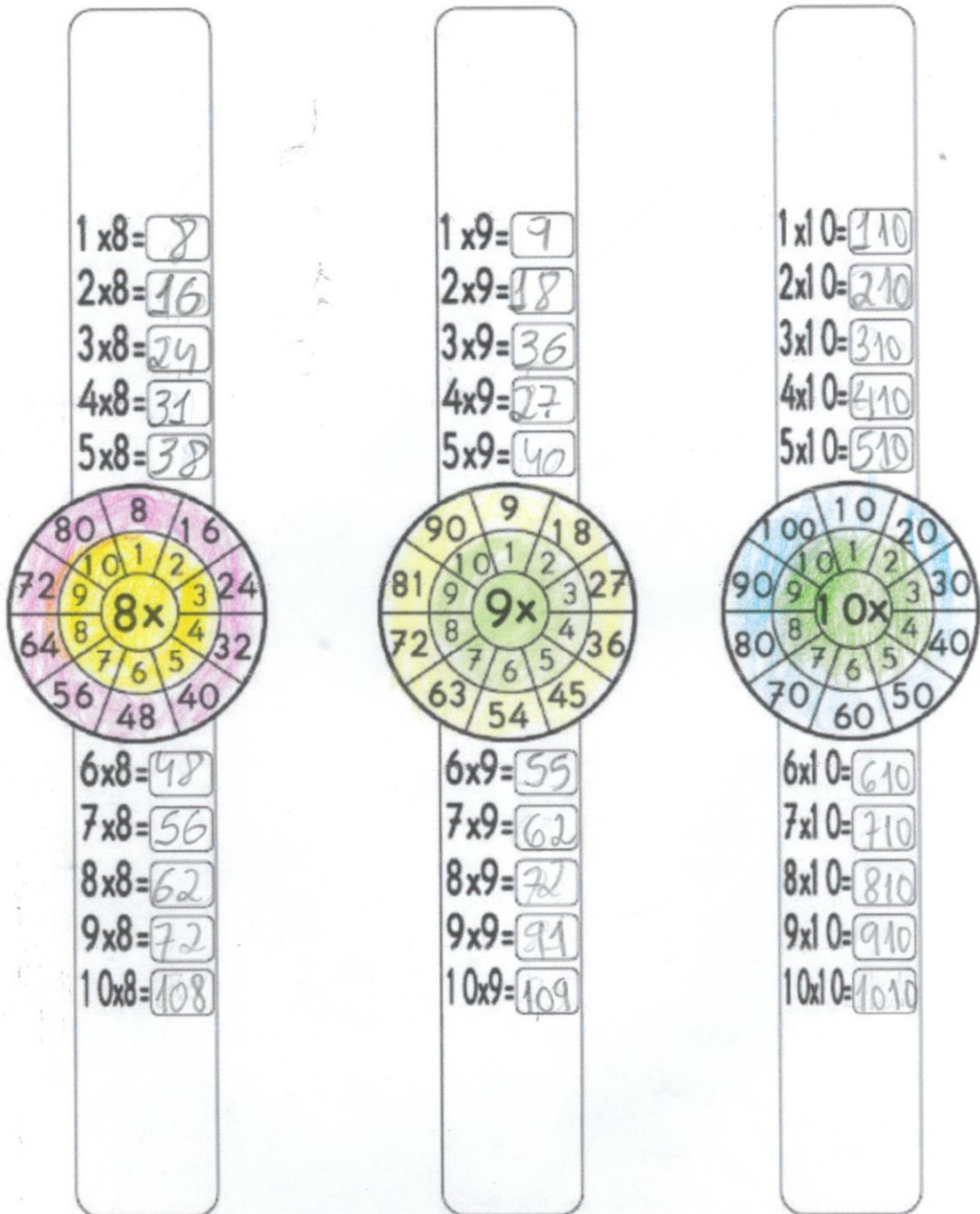




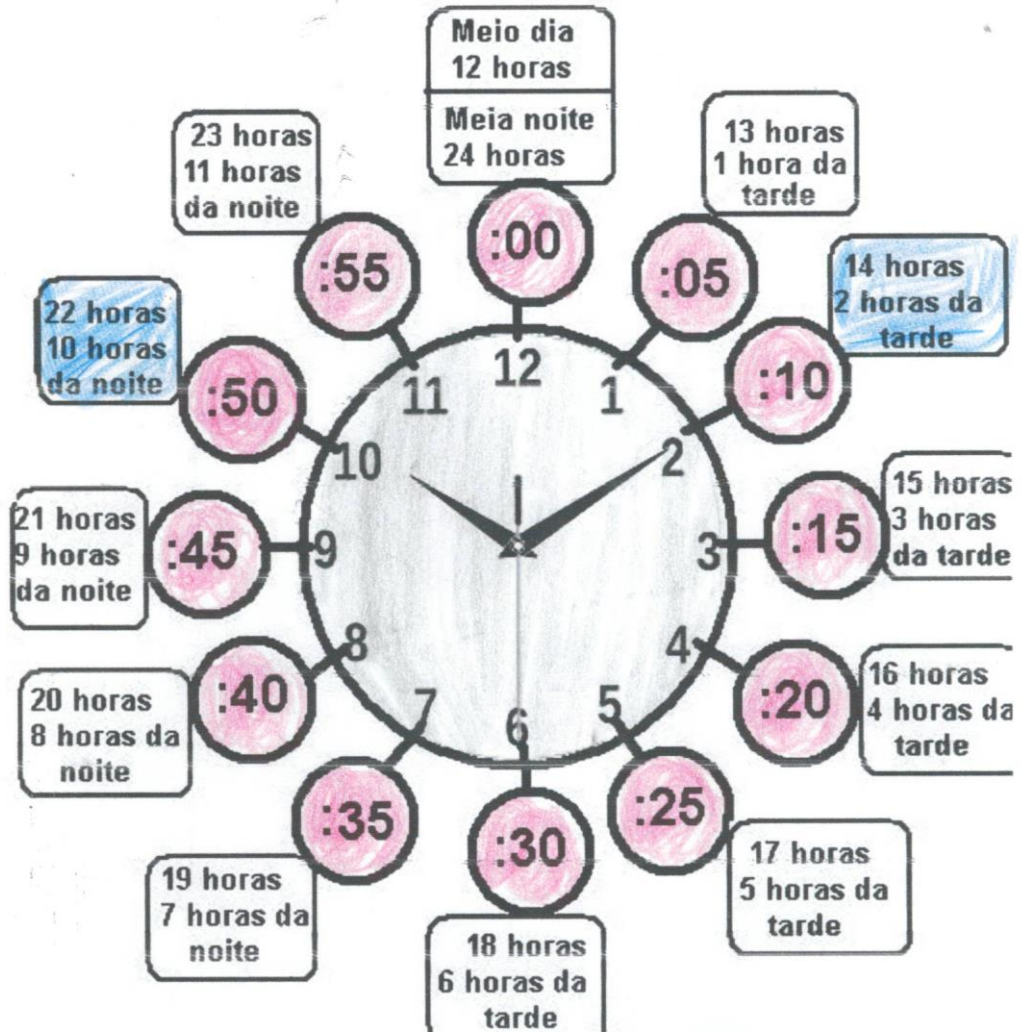
Ayuda a los alienígenas a llegar a su nave. Para encontrar el camino resuelve las operaciones y coloréalas en los recuadros.

$$\begin{array}{cccc}
 38 \times 5 = 190 & 47 \times 5 = 235 & 26 \times 5 = 130 & 59 \times 5 = 295 \\
 28 \times 6 = 168 & 19 \times 6 = 114 & 37 \times 6 = 222 & 46 \times 6 = 276 \\
 47 \times 7 = 329 & 38 \times 7 = 266 & 59 \times 7 = 413 & 26 \times 7 = 182 \\
 56 \times 8 = 448 & 27 \times 8 = 216 & 19 \times 8 = 152 & 38 \times 8 = 304 \\
 19 \times 9 = 171 & 56 \times 9 = 504 & 48 \times 9 = 432 & 27 \times 9 = 243
 \end{array}$$

				180	202	615	354	325		
			→	190	235	540	400	242		
				150	115	130	295	180		
				101	414	180	202	555	168	
				540	325	329	276	222	114	615
202	182	413	266	242	101	180	325	333		
448	115	333	202	542	615					
325	216	101	414	432	243					
615	152	400	504	115	242					
180	541	304	171	333	202					



## APRENDENDO A OLHAR AS HORAS



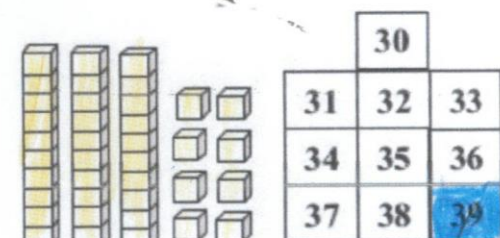
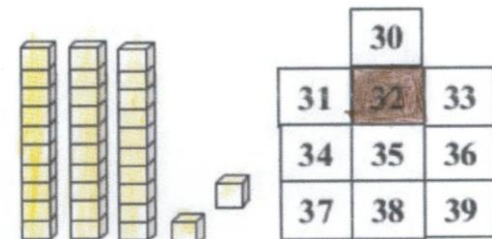
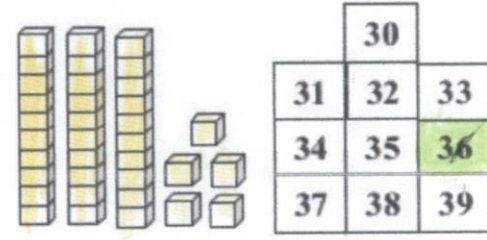
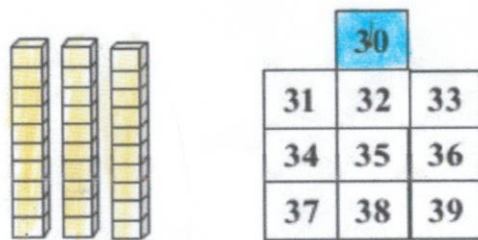
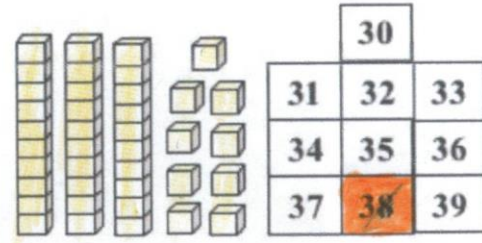
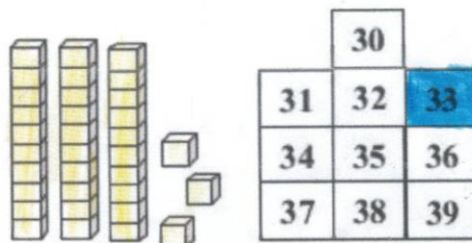
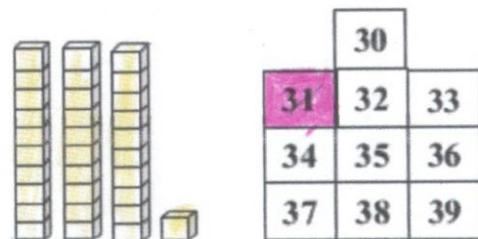
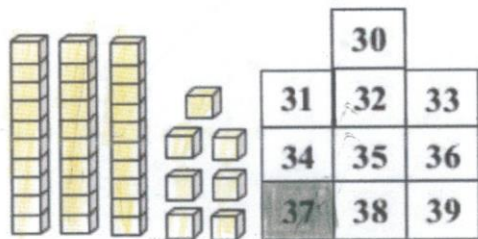




## APÊNDICE L – ATIVIDADE PROPOSTA 09

### Números de 30 até 39

1 – PINTE O NÚMERO CORRESPONDENTE AO MATERIAL DOURADO.





## APÊNDICE M: TCLE PARA OS RESPONSÁVEIS PELO SUJEITO DA PESQUISA

### TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE) – RESPONSÁVEL LEGAL

O menor de idade pelo qual o(a) senhor(a) é responsável está sendo convidado(a) a participar como voluntário(a), da pesquisa intitulada "Tecnologia assistiva para aluno com discalculia: um estudo de caso", conduzida por Daciana Sedano da Silva, vinculada ao Mestrado Profissional em Ciência, Tecnologia e Educação da Faculdade Vale do Cricaré. Esta pesquisa tem por objetivo principal compreender as contribuições da tecnologia assistiva no processo de aprendizagem a um estudante com discalculia, e, de forma mais específica detectar os conhecimentos preexistentes de matemática do estudante pesquisado; averiguar como se processa a interação do estudante com a tecnologia assistiva, de frente com demais recursos tradicionais utilizados; identificar as relações associadas pelo estudante, após a utilização da tecnologia assistiva na apropriação dos conteúdos estudados e apresentar um guia didático para contribuir no processo de aprendizagem de matemática de alunos com discalculia a partir do uso da tecnologia assistiva.

A participação da pesquisadora junto a criança a qual o(a) senhor(a) é responsável nesta pesquisa, consistirá em acompanhar a rotina acadêmica da criança (de forma on-line em virtude do isolamento social), cujo propósito será de entender suas maiores dificuldades na matemática, para então inserir as tecnologias assistivas como forma de contribuição em seu processo de ensino e aprendizagem. Em seguida, a pesquisadora aplicará uma entrevista ao responsável com perguntas relacionadas a rotina acadêmica e social da criança, que serão realizadas on-line, pois, a pandemia do novo coronavírus impedirá o contato físico no momento. O objetivo será entender a vivência social do aluno e suas principais dificuldades. A seguir, apresentaremos ao aluno (na formatação on-line), as opções de recursos tecnológicos que facilitarão sua aprendizagem na matemática. A princípio, ofertaremos o tablete e o notebook com jogos educativos baixados a fim de atrair a atenção do aluno, bem como oportunizá-lo formas lúdicas de aprendizado. Será implantado de forma vagarosa, para que o aluno se adapte gradativamente ao recurso ofertado. O período de observação e aplicabilidade do método para investigação e resultados será de setembro a outubro de 2020. Ressaltamos que faremos fotos dos registros das atividades desenvolvidas pelo aluno.

O menor de idade pelo qual o(a) senhor(a) é responsável foi selecionado para participar da presente pesquisa tendo em vista o seu comprometimento nas tarefas da escola, por apresentar um laudo de discalculia compatível às nossas necessidades e pela disponibilidade da família em contribuir para a nossa pesquisa. A participação do menor não é obrigatória. A qualquer momento, ele poderá desistir de participar e você poderá retirar seu consentimento. Sua recusa, desistência ou retirada de consentimento não acarretará prejuízo.

Pode-se afirmar que os riscos ao participar da pesquisa são: possível invasão de privacidade; discriminação e estigmatização a partir do conteúdo revelado; tomada de tempo ao responder ao questionário/entrevista; divulgação de imagem, quando houver filmagens ou registros fotográficos interferência na vida e na rotina; embaraço de interagir com estranhos, medo de repercussões eventuais; conflito de interesse patrocinador x pesquisa x participante da pesquisa; constrangimento ao responder questões, etc. Todavia, considera-se que os riscos são mínimos, pois não haverá exposição da criança, visto que as atividades serão realizadas em casa, acompanhada por familiares, tendo em vista a pandemia. Todavia, os riscos serão

minimizados com a conduta ética e zelosa dos pesquisadores, perante os campos e sujeitos de pesquisa. Por ocasião da publicação dos resultados, seu nome será mantido em sigilo absoluto, bem como uma tarja em suas fotos de perfil.

No que tange aos benefícios trazidos com a participação do aluno na pesquisa, acreditamos que será possível subsidiar formas funcionais no processo de ensino e aprendizagem do aluno com discalculia que venha facilitar a compreensão e absorção de conhecimentos matemáticos por intermédio das tecnologias assistivas, e contribuir para que ele se comunique melhor com as pessoas.

Ressaltamos que a participação na pesquisa não será remunerada e nem implicará em gastos, assim como haverá indenização em caso de algum tipo de dano ao participante.

Os dados obtidos por meio desta pesquisa serão confidenciais e não serão divulgados em nível individual, visando assegurar o sigilo de sua participação. Como já mencionado acima, todos os dados do aluno serão mantidos em sigilo.

O(s) pesquisador(es) responsável se compromete(m) a tornar públicos nos meios acadêmicos e científicos os resultados obtidos de forma consolidada sem qualquer identificação de indivíduos ou instituições participantes.

Caso você concorde que o menor de idade pelo qual o(a) senhor(a) é responsável participe desta pesquisa, assine ao final deste documento, que possui duas vias, sendo uma delas sua, e a outra, do pesquisador responsável / coordenador da pesquisa.

Eu declaro ter conhecimento das informações contidas neste documento e ter recebido respostas claras às minhas questões a propósito da participação direta (ou indireta) do menor de idade pelo qual sou responsável na pesquisa e, adicionalmente, declaro ter compreendido o objetivo, a natureza, os riscos e benefícios deste estudo.

Após reflexão e um tempo razoável, eu decidi, livre e voluntariamente, autorizar a participação do menor de idade pelo qual sou responsável a participar deste estudo. Estou consciente que ele pode deixar o projeto a qualquer momento, sem nenhum prejuízo.

### CONSENTIMENTO

Eu, Freilange Alves de Maximino, mãe do aluno a ser estudado, residente Bela Esperança, portadora do R.G. 128.587.467-61, FONE: (28) 99933-2337, declaro que entendi os objetivos, riscos e benefícios da participação do menor de idade Freilange Alves de Maximino de L. pelo qual sou responsável, sendo que:

aceito que ele(a) participe      ( ) não aceito que ele(a) participe

Local, Bela Esperança, 03 de Novembro de 2020

Freilange Alves de Maximino  
Assinatura

Eu declaro ter apresentado o estudo, explicando seus objetivos, natureza, riscos e benefícios e ter respondido da melhor forma possível às questões formuladas.

Assinatura pesquisador:

Daciana Sedano da Silva  
(ou seu representante)

Data: 03/11/2020

Nome completo: Daciana Sedano da Silva

Para todas as questões relativas ao estudo ou para se retirar do mesmo, poderão se comunicar com Daciana Sedano da Silva, via e-mail: dacianasedano2016@outlook.com ou telefone: (28) 99938-0174.

Em caso de dúvidas com respeito aos aspectos éticos deste estudo, você poderá consultar:

CEP- COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA - FVC  
SÃO MATEUS (ES) - CEP: 29933-415  
FONE: (27) 3313-0028 / E-MAIL: cep@ivc.br

PESQUISADOR(A) RESPONSÁVEL: DACIANA SEDANO DA SILVA  
ENDEREÇO: RUA PROJETADA, S/N, LEONEL – MUNICÍPIO DE PRESIDENTE KENNEDY – ES CEP. 29.350-000 FONE: (28) 99938- 0174

SÃO MATEUS (ES) - CEP: 29. 933-415  
FONE: (27) 3313- 0000 / E-MAIL: SECRETARIA.MESTRADO@IVC.BR

## APÊNDICE N: TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

### TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Você está sendo convidado(a) como voluntário(a) a participar da pesquisa "Tecnologia assistiva para aluno com discalculia: um estudo de caso", que tem como objetivo primário compreender as contribuições da tecnologia assistiva no processo de aprendizagem a uma estudante com discalculia e de forma mais específica detectar os conhecimentos pré-existentes de matemática da estudante pesquisada; averiguar como se processa a interação da estudante com a tecnologia assistiva, defrontado com demais recursos tradicionais utilizados; identificar as relações associadas pela estudante, após a utilização da tecnologia assistiva na apropriação dos conteúdos estudados e apresentar um guia didático para contribuir no processo de aprendizagem de matemática de alunos com discalculia a partir do uso da tecnologia assistiva.

Para este estudo adotaremos o(s) seguinte(s) procedimento(s): a sua participação consistirá em ser monitorada pela pesquisadora em suas rotinas acadêmicas de forma on-line em virtude do isolamento social, cujo propósito será entender suas maiores dificuldades na matemática, para então inserir as tecnologias assistivas como forma de contribuição em seu processo de ensino e aprendizagem. Em seguida, a pesquisadora aplicará uma entrevista ao seu responsável com perguntas relacionadas a sua rotina acadêmica e social que serão realizadas on-line, pois a pandemia do novo coronavírus impedirá o contato físico no momento. O objetivo será entender a vivência social da aluna e suas principais dificuldades. A seguir, apresentaremos a aluna (na formatação on-line), as opções de recursos tecnológicos que facilitarão sua aprendizagem na matemática. A princípio, ofertaremos o tablet e o notebook com jogos educativos baixados a fim de atrair a atenção da aluna, bem como oportunizá-la formas lúdicas de aprendizado. Será implantado de forma vagarosa, para que a aluna se adapte gradativamente ao recurso ofertado. O período de observação e aplicabilidade do método para investigação e resultados será de setembro a outubro de 2020. Ressaltamos que faremos fotos dos registros das atividades desenvolvidas pela aluna.

Para participar deste estudo, o responsável por você deverá autorizar e assinar o TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE). Você não terá nenhum custo, nem receberá qualquer vantagem financeira. Você será esclarecido(a) em qualquer aspecto que desejar e estará livre para participar ou recusar-se. O responsável por você poderá retirar o consentimento ou interromper a sua participação a qualquer momento. A sua participação é voluntária e a recusa em participar não acarretará qualquer penalidade ou modificação na forma em que é atendido(a) pelo pesquisador que irá tratar a sua identidade com padrões profissionais de sigilo. Você não será identificado em nenhuma publicação. Este estudo apresenta os seguintes riscos e benefícios para você: possível invasão de privacidade; discriminação e estigmatização a partir do conteúdo revelado; tomada de tempo ao responder ao questionário/entrevista; divulgação de imagem, quando houver filmagens ou registros fotográficos interferência na vida e na rotina; embargo de interagir com estranhos, medo de repercussões eventuais; conflitos de interesses; patrocinador x pesquisa x participante da pesquisa; constrangimento ao responder as questões, etc. Todavia, considera-se que os riscos são mínimos, pois não haverá exposição da criança, visto que as atividades serão realizadas em casa e acompanhada por familiares, tendo em vista a pandemia. Logo, os riscos são minimizados com a conduta ética e zelosa dos pesquisadores, perante os campos de



sujeitos de pesquisa. Por ocasião da publicação dos resultados, seu nome será mantido em sigilo absoluto, bem como uma tarja em suas fotos de perfil.

No que tange aos benefícios trazidos com a sua participação na pesquisa, acreditamos que será possível subsidiar formas funcionais no processo de ensino e aprendizagem que venha facilitar a compreensão e absorção de conhecimentos matemáticos por intermédio das tecnologias assistivas, e contribuir para que você se comunique melhor com as pessoas.

Você tem assegurado o direito a ressarcimento ou indenização no caso de quaisquer danos eventualmente produzidos pela pesquisa. Sua recusa, desistência ou retra de consentimento não acarretará prejuízos.

Os resultados estarão à sua disposição quando a pesquisa for finalizada. Seu nome ou o material que indique sua participação não será liberado sem a permissão do responsável por você. Os dados e instrumentos utilizados na pesquisa ficarão arquivados com o pesquisador responsável por um período de 5 anos, e após esse tempo serão destruídos, incinerados. Este Termo de Assentimento encontra-se impresso em duas vias, sendo que uma cópia será arquivada pelo pesquisador responsável, e a outra será fornecida a você.

Eu, Daizy da Nascimento da Conceição portador (a) do documento de identidade \_\_\_\_\_ fui informado(a) dos objetivos do presente estudo de maneira clara e detalhada e minhas dúvidas foram esclarecidas. Sei que a qualquer momento poderei solicitar novas informações, e o meu responsável poderá modificar a decisão de participar se assim o desejar. Tendo o consentimento do meu responsável já assinado, declaro que concordo em participar desse estudo. Recebi uma cópia deste Termo de Assentimento e me foi dada a oportunidade de ler e esclarecer as minhas dúvidas.

Este termo possui duas vias de igual teor onde uma ficará com o pesquisando e outra com o pesquisador.

Em caso de dúvidas com respeito aos aspectos éticos deste estudo, você poderá consultar:

CEP- COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA - FVC  
SÃO MATEUS (ES) - CEP: 29933-415  
FONE: (27) 3313-0028 / E-MAIL: cep@ivc.br

PESQUISADOR(A) RESPONSÁVEL: DACIANA SEDANO DA SILVA  
ENDEREÇO: RUA PROJETADA, S/N - LEONEL - PRESIDENTE KENNEDY - ES  
CEP.: 29.350-000 FONE: (29) 99938-0174

SÃO MATEUS (ES) - CEP: 29 933-415  
FONE: (27) 3313-0000 / E-MAIL: SECRETARIA.MESTRADO@IVC.BR

São Mateus, 03 de Novembro de 20 20.

Daizy da Nascimento da Conceição Daciana Sedano da Silva  
Nome e assinatura do(a) participante Nome e assinatura do(s) pesquisador(es)

## APÊNDICE O: AUTORIZAÇÃO DA INSTITUIÇÃO COPARTICIPANTE – EMEIEF “SÃO SALVADOR”

### TERMO DE AUTORIZAÇÃO DA INSTITUIÇÃO COPARTICIPANTE

Eu, Gleis Peçanha Passos Silva, ocupante do cargo de diretor escolar na EMEIEF “São Salvador”, autorizo a realização nesta instituição que fica localizada em São Salvador, S/N, Zona Rural – Presidente Kennedy – ES. A pesquisa “Tecnologia assistiva para aluno com discalculia: um estudo de caso”, sob a responsabilidade da pesquisadora Daciana Sedano da Silva, tendo como objetivo primário (geral) compreender as contribuições da tecnologia assistiva no processo de aprendizagem a um estudante com discalculia.

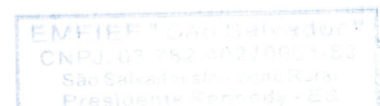
Afirmo que fui devidamente orientada sobre a finalidade e objetivos da pesquisa, bem como sobre a utilização de dados exclusivamente para fins científicos e que as informações a serem oferecidas para o pesquisador serão guardadas pelo tempo que determinar a legislação e não serão utilizadas em prejuízo desta instituição e/ou das pessoas envolvidas, inclusive na forma de danos à estima, prestígio e/ou prejuízo econômico e/ou financeiro. Além disso, durante ou depois da pesquisa é garantido o anonimato dos sujeitos e sigilo das informações.

Esta instituição está ciente de suas corresponsabilidades como instituição coparticipante do presente projeto de pesquisa, e de seu compromisso no resguardo da segurança e bem-estar dos participantes da pesquisa nela recrutados, dispondo da infraestrutura necessária para tal.

Presidente Kennedy 03 de agosto de 2020.

*Gleis*  
\_\_\_\_\_  
Assinatura do responsável e carimbo e ou CNPJ da instituição coparticipante

Gleis Peçanha Passos Silva  
Diretora Escolar  
Decreto 0213/2019



## APÊNDICE P: PARECER PEDAGÓGICO DA ALUNA

**Escola:** EMEIEF “São Salvador”.

**Pedagoga:** Daniele dos Santos Cabral.

**Aluno(a):** Maria Alice Souza Santos (Nome fictício)

**PARECER DE ACOMPANHAMENTO ESCOLAR: 1º BIMESTRE de 2020.**

A estudante é aluna da EMEIEF “São Salvador”, que fica situada em São Salvador, Zona Rural do Município de Presidente Kennedy – ES e será identificada neste relatório pelo nome fictício de Maria Alice Souza Santos para preservar pessoa. Deve-se afirmar a seu respeito da aluna que desde o início do ano letivo apresenta muita dificuldade de aprendizagem. No entanto, mostra-se esforçada para superar as dificuldades do cotidiano escolar.

Apesar de suas dificuldades de aprendizagem, pode-se notar que a aluna mencionada possui um bom acompanhamento familiar, nunca deixou de entregar qualquer atividade ou trabalho escolar.

É uma aluna muito introvertida e insegura, o que a prejudica de expor com clareza as suas opiniões. Ela necessita sempre ser solicitada a expor suas opiniões para participar das atividades, até mesmo nas atividades livres como brincadeiras na hora do lanche. O cordão umbilical (criança x mãe) necessita ser cortado na escola, pois ela depende da mãe até para comprar um lanche que esteja sendo vendido por pessoas próximas ao portão da escola, muito embora no estabelecimento de ensino seja oferecida aos alunos uma merenda escolar de qualidade. Em conversas informais com a mãe, expliquei-lhe a importância das frustrações, do cair e levantar, da brincadeira diária com os colegas, da autonomia que a criança deve construir nas pequenas atividades e disputas diárias. E observei que a mãe ouviu e acolheu com afeto nossas orientações sobre o emocional de Amanda.

Nas observações diárias é possível perceber ações infantilizadas e, frequentemente, muda aquilo que lhe é proposto, dando entender que não entende as comandas.

A intervenções feitas, até o momento, envolvem atividades diferenciadas, envolvendo o ambiente familiar, bem como caderno de reforço, adotado desde o primeiro bimestre. O acompanhamento individualizado dentro e fora de sala de aula também tem se mostrado eficiente na busca por melhor desenvolvimento. Da mesma forma, a assistência familiar tem sido um ponto chave para superar as dificuldades de aprendizagem, das quais a mais evidente é a discalculia, ou seja, um transtorno de aprendizagem que está relacionado especificamente às habilidades de Matemática. Ao traçar os objetivos propostos por esse estudo, percebeu-se a existência de um desconhecimento significativo dos docentes sobre a discalculia.

Diante das dificuldades que Maria Alice Souza Santos manifesta com relação à aprendizagem da Matemática, a professora tem adotado estratégias de ensino individualizadas, recorrendo muitas vezes aos jogos, pois os mesmos constituem-se como elemento psicológico fundamental para o desenvolvimento infantil.

Nessa perspectiva a utilização de jogos como estratégias de ensino se torna uma ótima opção para ajudar Maria Alice na superação de suas dificuldades de aprendizagem e compreensão da Matemática, pois os jogos e as brincadeiras têm papel fundamental na construção do conhecimento nessa área.

De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1998), os jogos constituem uma forma interessante de propor problemas, tornando os mesmos atrativos e favorecendo a criatividade na elaboração de estratégias de resolução e busca de soluções. Eles estimulam o planejamento de ações, possibilitando uma atitude positiva frente aos erros, no jogo as situações se modificam rapidamente e por isso podem ser corrigidas de maneira natural durante a ação, sem deixar marcas negativas.

Através das atividades lúdicas, a autoestima e a autoimagem do aluno com discalculia podem ser resgatadas. Já está dando para perceber que, embora as dificuldades da aluna permaneçam nesta área, elas começam aos poucos a diminuir. Com a ajuda do lúdico, os conteúdos da Matemática começam a se mostrar menos angustiantes e limitadores para esta aluna.

*Daniele dos Santos Cabral*  
**Daniele dos Santos Cabral**  
Pedagoga Escolar  
São Salvador - P. R.