

PUCRS

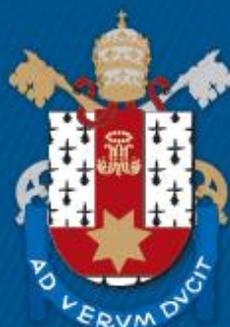
ESCOLA POLITÉCNICA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E MATEMÁTICA  
DOUTORADO EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E MATEMÁTICA

LANÚZIA ALMEIDA BRUM AVILA

**INTERVENÇÃO COGNITIVA COMPUTADORIZADA PARA ESTUDANTES COM  
DISCALCULIA DO DESENVOLVIMENTO RESISTENTES A TRATAMENTOS PRÉVIOS**

Porto Alegre  
2022

PÓS-GRADUAÇÃO - *STRICTO SENSU*



Pontifícia Universidade Católica  
do Rio Grande do Sul

**LANÚZIA ALMEIDA BRUM AVILA**

**INTERVENÇÃO COGNITIVA COMPUTADORIZADA PARA ESTUDANTES COM  
DISCALCULIA DO DESENVOLVIMENTO RESISTENTES A TRATAMENTOS  
PRÉVIOS**

Tese de Doutorado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática – Doutorado em Educação em Ciências e Matemática da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul como requisito para o grau de obtenção de Doutora em Educação em Ciências e Matemática.

Orientadora: Dra. Isabel Cristina Machado de Lara

Porto Alegre

2022



**Intervenção cognitiva computadorizada para  
estudantes com Discalculia do  
Desenvolvimento resistentes a tratamentos  
prévios**

**CANDIDATA: LANÚZIA ALMEIDA BRUM AVILA**

Esta Tese de Doutorado foi julgada para obtenção do título de DOUTOR EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E MATEMÁTICA e aprovada em sua forma final pelo Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul.

**DRA. ISABEL CRISTINA MACHADO DE LARA - ORIENTADORA**

**BANCA EXAMINADORA**

**DR. GILSON DE ALMEIDA PEREIRA - INSTITUTO GESTAR**

**DRA. NEWRA TELLECHEA ROTTA - LIVRE DOCÊNCIA**

**DRA. Roberta DANGELA MENDUNI BORTOLOTTI - UESB**

## Ficha Catalográfica

A958i Avila, Lanúzia Almeida Brum

Intervenção cognitiva computadorizada para estudantes com Discalculia do Desenvolvimento resistentes a tratamentos prévios / Lanúzia Almeida Brum  
Avila. – 2022.

354 f.

Tese (Doutorado) – Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática, PUCRS.

Orientadora: Profa. Dra. Isabel Cristina Machado de Lara.

1. Discalculia do Desenvolvimento. 2. Habilidades matemáticas. 3. Intervenção Cognitiva Computadorizada. I. Lara, Isabel Cristina Machado de. II. Título.

Elaborada pelo Sistema de Geração Automática de Ficha Catalográfica da PUCRS  
com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

Bibliotecária responsável: Loiva Duarte Novak CRB-10/2079

*Dedico esta tese aos estudantes que participaram desta pesquisa, sem eles nenhum dos resultados seria obtido. Em muitos momentos, foram eles que me mostraram o quanto cada esforço pode ser recompensado, pelo brilho no olhar de cada um, na aquisição de suas novas habilidades.*

## AGRADECIMENTOS

*À Deus, pelos momentos em que somente pela fé e confiança na força do mundo superior, mantive a coragem e determinação para seguir em frente, superando todos os desafios enfrentados em um período de incertezas diante de uma pandemia que vivenciamos, a qual de certo modo interferiu na vida de todos nós. Uma pandemia que nos fez repensar o valor de estar ao lado das pessoas que amamos, de desenvolver um ensino e uma intervenção presencial, situações que por um longo período não foi possível e que fez com que esta pesquisa fosse redesenhada, visando uma abordagem cognitiva e um acompanhamento on-line.*

*Ao meu filho Aislan, por compreender minha ausência em tantos momentos, em que me dediquei para desenvolver esta pesquisa, ao mesmo tentando ser uma mãe presente. Momentos em que me dividi entre suas aulas on-line, durante todo o seu primeiro ano e início do segundo ano do Ensino Fundamental e a coleta de dados e a escrita desta tese. E só consegui, por sua compreensão e amor incondicional, por ser a luz que ilumina meus dias, minha fortaleza, minha razão de buscar crescer academicamente e profissionalmente, no intuito de proporcionar-lhe um futuro promissor. Obrigada meu filho, eu te amo infinitamente.*

*Aos meus pais, Dilton e Lana, pelo apoio, amor, carinho, compreensão e incentivo durante todos os dias de minha vida. Sempre apostando nos novos desafios que escolho, me encorajando a vencer todos os obstáculos e tornando meus sonhos realidade. Por serem meu porto seguro, por mostrar-me que a fé e a força podem vencer e que posso ser muito mais forte do que jamais pensei. Se eu consegui, foi pelo apoio de vocês e por essa razão essa conquista não é só minha, é nossa. Obrigada por serem os melhores pais que eu poderia ter.*

*Ao meu marido Felipe, pelo amor e compreensão de minha ausência em muitos momentos, pelo tempo de dedicação exclusivo à pesquisa. Pelo incentivo que recebi tantas vezes, com palavras que acalentavam e com a certeza de que no final tudo daria certo. Obrigada por cuidar da nossa família e por estar ao meu lado quando mais necessitei.*

*À querida Janete, psicopedagoga, pelos momentos de estudo e aprendizagem que tivemos ao longo da coleta de dados. Por seu auxílio e olhar atento a cada detalhe durante a aplicação das testagens com os estudantes. Obrigada pela parceria em uma das etapas mais importantes desta tese.*

*Aos professores do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul – PUCRS, pela oportunidade de aprender com cada um de vocês durante as disciplinas que realizei no*

*Doutorado. Pela sabedoria e ensinamentos que só verdadeiros mestres podem proporcionar, meu muito obrigada.*

*E por fim, especialmente à minha orientadora prof<sup>a</sup> Dra. Isabel Cristina Machado de Lara, pela parceria e incentivo ao longo dos anos, desde a Graduação até o Doutorado. Foram tantos momentos especiais que vivenciamos, aprendizagens, trocas de experiência, apoio em questões pessoais e compreensão, mas também muitas cobranças, na intenção de sempre fazer o melhor, buscando desenvolver uma pesquisa com contribuições, tanto para os estudantes, como para outros pesquisadores. Palavras não são suficientes para expressar minha gratidão, por acreditar em mim e mais uma vez juntas chegarmos ao final de uma grande conquista.*

*“These numbers dance around me,  
singing songs of defeat.  
At first I see a three, or is it a two?  
I can feel my heartbeat from my head to my toes.  
It bangs my neck like a bass drum.  
The cold sweat is like a second layer to my body.  
My pencil makes a soft carving noise,  
but nothing but scribbles comes out.  
My hand is on fire, or is it my mind?  
All the numbers and symbols stare me down.  
They laugh and sneer as warm tears tickle my cheek.  
My mind is a prison where I always have a life sentence.  
It's like my eyes and my mind have two different brains.  
My eyes try to scan my paper but my mind refuses to listen.  
The anger brews inside me like angry waves crashing against rocks.  
All I see is red.  
My teeth are clenched so tightly my jaw aches.  
I don't get it.  
Dam. Dam. Dam.  
Another mistake.  
As if it's a surprise.  
So I look back down at the gang of 1, 2, and 3's.  
And my eyes ache in pain.  
For all I see is,  
s'3 2 1.”  
(16 years old, she has Dyscalculia)<sup>1</sup>  
(ΓΡΕΤΣΙΣΤΑ, 2014, p. 5)*

---

<sup>1</sup> “Esses números dançam ao meu redor, cantando músicas de derrota. No começo eu vejo três, ou são dois? Eu posso sentir meu batimento cardíaco da cabeça aos pés. Ela bate no meu pescoço como um bumbo. O suor frio é como uma segunda camada para o meu corpo. Meu lápis faz um barulho suave de escultura, mas nada além de rabiscos sai. Minha mão está pegando fogo, ou é minha mente? Todos os números e símbolos me encaram. Eles riem e zombam quando lágrimas quentes fazem cócegas na minha bochecha. Minha mente é uma prisão onde eu sempre tenho uma sentença de prisão perpétua. É como se meus olhos e minha mente tivessem dois cérebros diferentes. Meus olhos tentam escanear meu papel, mas minha mente se recusa a ouvir. A raiva fermenta dentro de mim como ondas furiosas batendo contra as rochas. Tudo que vejo é vermelho. Meus dentes estão cerrados com tanta força que minha mandíbula dói. Eu não entendo. Depressa. Depressa. Depressa. Outro erro. Como se fosse uma surpresa. Então eu olho para trás na gangue de 1, 2 e 3. E meus olhos doem de dor. Porque tudo que vejo é 3, 2, 1.”. (16 anos, ela tem Discalculia) (ΓΡΕΤΣΙΣΤΑ, 2014, p. 5) (tradução minha).

## RESUMO

O presente estudo tem como objetivo “Compreender as implicações da intervenção computadorizada para estudantes com *Discalculia do Desenvolvimento resistentes a tratamentos prévios*”, no intuito de responder ao seguinte problema de pesquisa: “Quais são as implicações da realização da intervenção, por meio do *Treino Cognitivo Computadorizado Calcularis®*, para estudantes com *Discalculia do Desenvolvimento resistentes a tratamentos prévios*?”. Trata-se de estudo prospectivo de delineamento experimental de caso único, em que cada estudante foi analisado individualmente, servindo como seu próprio controle, sendo avaliado seu desempenho antes, durante e após a intervenção. A pesquisa ocorreu em quatro etapas. A primeira constituiu na seleção dos estudantes por meio de um rastreamento realizado em escolas estaduais e municipais de Porto Alegre – Rio Grande do Sul, mediante o contato com a equipe pedagógica de cada uma das escolas para a indicação de estudantes com laudo de *Discalculia do Desenvolvimento – DD* e por meio de chamada pelas redes sociais. Na segunda etapa, realizou-se com os estudantes a avaliação psicopedagógica constituída pelos seguintes instrumentos: anamnese com o responsável; Teste de Transcodificação (MOURA; MADEIRA; CHAGAS; LONNEMANN; KRINZINGER; WILLMES; HAASE, 2013); Prova de Aritmética (SEABRA; MONTIEL; CAPOVILLA, 2013); Subteste de Aritmética (STEIN; GIACOMONI; FONSECA, 2019). Como linha de corte para participação da pesquisa, foram selecionados estudantes com Quociente de Inteligência – QI igual ou superior a 70 e que as dificuldades não fossem atribuíveis a outros transtornos emocionais ou neurológicos. Na terceira etapa, foi desenvolvida com os estudantes, uma intervenção computadorizada, com a utilização do *software Calcularis®*, totalizando 25 sessões individuais, três vezes por semana. Ao longo do processo de intervenção, observou-se, por análise gráfica, cada um dos treinos desenvolvidos e foi, ainda, aplicado aos estudantes um questionário de *feedback*. Na quarta etapa, foram reaplicados os testes utilizados anteriormente, seguindo a mesma ordem de aplicação da avaliação, na intenção de realizar a reavaliação dos estudantes, após as sessões de intervenção. Os resultados obtidos foram mensurados considerando o indicado pela literatura de cada teste. Parte de seus dados foi analisada por meio do método de Análise de Conteúdo – AC, considerando as cinco etapas definidas por Moraes (1999): *preparação; unitarização; categorização; descrição; interpretação*. Além disso, a partir dos resultados quantitativos, realizou-se uma Análise Descritiva e Inferencial, para verificar as alterações no desempenho em relação às habilidades de cada um dos estudantes nas linhas de base A (avaliação pré-intervenção), B (intervenção cognitiva computadorizada) e A (reavaliação pós-intervenção).

Após a análise qualitativa, verifica-se que cada um dos estudantes, na avaliação pós-intervenção, adquiriu determinadas habilidades e potencializou outras, conforme evoluíram na intervenção computadorizada. Considerando os resultados da análise estatística, comparando os resultados, pré e pós-intervenção, dos estudantes em cada um dos instrumentos de avaliação, observa-se que ocorreu melhoria no desempenho na avaliação pós-intervenção na Prova de Aritmética e no Subteste de Aritmética. Evidência que o Calcularis® pode auxiliar estudantes com DD resistentes a tratamentos prévios a potencializarem suas habilidades aritméticas em relação ao processamento numérico, adição e subtração, multiplicação e divisão.

**Palavras-chave:** Discalculia do Desenvolvimento; Habilidades matemáticas; Intervenção Cognitiva Computadorizada.

## ABSTRACT

This study aims to "Understand the implications of computerized intervention for students with Developmental Dyscalculia resistant to previous treatments", in order to answer the following research problem: "What are the implications of carrying out the intervention, through Cognitive Training Calcularis® computerized, for students with Developmental Dyscalculia resistant to previous treatments?". This is a prospective study with an experimental design of a single case, in which each student was analyzed individually, serving as their own control, and their performance was evaluated before, during and after the intervention. The research took place in four stages. The first consisted in the selection of students through a screening carried out in state and municipal schools in Porto Alegre – RS, through contact with the pedagogical team of each of the schools to nominate students with a Dyscalculia do Desenvolvimento – DD report and through call through social media. In the second stage, a psychopedagogical assessment was carried out with the students, consisting of the following instruments: anamnesis with the person responsible; Transcoding Test (MOURA; MADEIRA; CHAGAS; LONNEMANN; KRINZINGER; WILLMES; HAASE, 2013); Arithmetic Test (SEABRA; MONTIEL; CAPOVILLA, 2013); Arithmetic Subtest (STEIN; GIACOMONI; FONSECA, 2019). As a cutoff line for research participation, students with an Intelligence Quotient – IQ equal to or greater than 70 and whose difficulties were not attributable to other emotional or neurological disorders were selected. In the third stage, a computerized intervention was developed with the students, using the Calcularis® software, totaling 25 individual sessions, three times a week. During the intervention process, it was observed, by graphic analysis, each of the developed trainings and a feedback questionnaire was also applied to the students. In the fourth stage, the tests used previously were reapplied, following the same order of application of the assessment, with the intention of reassessing the students after the intervention sessions. The results obtained were measured considering what is indicated in the literature for each test. Part of its data was analyzed using the Content Analysis method – CA, considering the five stages defined by Moraes (1999): preparation; unitarization; categorization; description; interpretation. In addition, based on the quantitative results, a Descriptive and Inferential Analysis was performed to verify changes in performance in relation to the skills of each of the students in baselines A (pre-intervention assessment), B (computerized cognitive intervention) and A (post-intervention reassessment). After the qualitative analysis, it appears that each of the students, in the post-intervention assessment, acquired certain skills and strengthened others, as they evolved in the computerized intervention. Considering the results of the

statistical analysis, comparing the results, pre and post-intervention, of the students in each of the assessment instruments, it is observed that there was an improvement in the performance in the post-intervention assessment in the Arithmetic Test and in the Arithmetic Subtest. Evidence that Calcularis® can help students with DD resistant to previous treatments to enhance their arithmetic skills in relation to numerical processing, addition and subtraction, multiplication and division.

**Keywords:** Developmental Dyscalculia; Mathematical skills; Computerized cognitive training.

## LISTA DE SIGLAS

AC – Análise de Conteúdo

AD – *Arithmetical Difficulties*

ADAPT – *A Developmental, Asemantic, and Procedural Model for Transcoding*

AR – Aritmética

CA – Cancelamento

CD – Código

CB – Cubos

CAPES – Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior

CID-11 – Classificação Estatística Internacional de Doenças e Problemas Relacionados à Saúde

CF – Completar Figuras

CO – Compreensão

CN – Conceitos Figurativos

COVID-19 – *Coronavirus Disease 2019*

CRE – Coordenadoria Regional de Educação

DA – Dificuldades de Aprendizagem

DAM – Dificuldades de Aprendizagem em Matemática

DD – Discalculia do Desenvolvimento

DG – Dígitos

DSM-5 – Manual Diagnóstico e Estatístico de Transtornos Mentais

GEPED/PUCRS – Grupo de Pesquisas e Estudos sobre Discalculia da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul

ICV – Índice de Compreensão Verbal

IMO – Índice de Memória Operacional

IOP – Índice de Organização Perceptual

IVP – Índice de Velocidade de Processamento

IN – Informação

LA – *Low Achievement ou Low Attainment*

MDL – *Mathematical Learning Disabilities/Disorders ou Mathematical Learning Difficulties*

OMS – Organização Mundial da Saúde

PA – Prova de Aritmética

PPGEDUCEM – Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática

PS – Procurar Símbolos

PUCRS – Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul

QI – Quociente de Inteligência

QIV – Quociente de Inteligência Verbal

RI – Resposta a Intervenção

RM – Raciocínio Matricial

RP – Raciocínio em Palavras

SMED – Secretaria Municipal de Educação

SNC – Sistema Nervoso Central

SNL – Sequência de Números e Letras

SM – Semelhanças

SUS – Sistema Único de Saúde

TAM – Transtorno de Aprendizagem em Matemática

TCC – Treino Cognitivo Computadorizado

TDAH – Transtorno do Déficit de Atenção com Hiperatividade

TDEII – Teste Desempenho Escolar II

TN – Transcodificação Numérica

WISC-IV – Escala de Inteligência Weschler para Crianças

VC – Vocabulário

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Habilidades de Breno treinadas na intervenção com o Calcularis® .....	106
Figura 2 – Habilidades de Bruna treinadas na intervenção com o Calcularis® .....	130
Figura 3 – Habilidades de Maria treinadas na intervenção com o Calcularis® .....	154
Figura 4 – Habilidades de Marta treinadas na intervenção com o Calcularis® .....	179
Figura 5 – Habilidades de Samanta treinadas na intervenção com o Calcularis® .....	201

## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Processo de aprendizagem do Breno nas sessões de intervenção .....	105
Gráfico 2 – Desempenho do Breno nas avaliações pré e pós-intervenção .....	116
Gráfico 3 – Processo de aprendizagem da Bruna nas sessões de intervenção .....	129
Gráfico 4 – Desempenho da Bruna nas avaliações pré e pós-intervenção .....	139
Gráfico 5 – Processo de aprendizagem da Maria nas sessões de intervenção .....	153
Gráfico 6 – Desempenho da Maria nas avaliações pré e pós-intervenção .....	164
Gráfico 7 – Processo de aprendizagem da Marta nas sessões de intervenção .....	178
Gráfico 8 – Desempenho da Marta nas avaliações pré e pós-intervenção .....	188
Gráfico 9 – Processo de aprendizagem da Samanta nas sessões de intervenção .....	200
Gráfico 10 – Desempenho da Samanta nas avaliações pré e pós-intervenção .....	210
Gráfico 11 – Percepção dos estudantes sobre os jogos .....	215
Gráfico 12 – Percepção dos estudantes sobre o grau de dificuldade dos jogos .....	216
Gráfico 13 – Percepção dos estudantes sobre o tempo de execução dos jogos.....	217
Gráfico 14 – Percepção dos estudantes sobre a necessidade do acompanhamento da psicopedagoga .....	218
Gráfico 15 – Percepção dos estudantes sobre a aquisição de novas habilidades .....	219
Gráfico 16 – Percepção dos estudantes sobre o auxílio do Calcularis® na realização das tarefas escolares .....	220
Gráfico 17 – Percepção dos estudantes sobre a influência do Calcularis® no processo de aprendizagem .....	221
Gráfico 18 – Diagrama de dispersão para os resultados de leitura dos números – pré e pós-intervenção .....	229
Gráfico 19 – Diagrama de dispersão para os resultados de escrita dos números – pré e pós-intervenção .....	229
Gráfico 20 – Diagrama de dispersão para os resultados da Prova de Aritmética – pré e pós-intervenção .....	230
Gráfico 21 – Diagrama de dispersão para os resultados Subteste de Aritmética – pré e pós-intervenção .....	230

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Análise do Teste de Transcodificação .....	45
Quadro 2 – Análise do desempenho dos estudantes .....	46
Quadro 3 – Interpretação dos percentis .....	47
Quadro 4 – Categorias iniciais, intermediárias e finais emergentes a partir dos instrumentos de avaliação utilizados .....	48
Quadro 5 – Categorias iniciais e finais <i>a priori</i> do TCC Calcularis® .....	54
Quadro 6 – Habilidades do estudante Breno no Teste de Transcodificação – pré-intervenção .....	100
Quadro 7 – Habilidades do estudante Breno na Prova de Aritmética – pré-intervenção .....	101
Quadro 8 – Habilidades do estudante Breno no Subteste de Aritmética – pré-intervenção .....	103
Quadro 9 – Exercícios realizados por Breno durante a intervenção com o Calcularis® .....	104
Quadro 10 – Progresso de Breno durante a intervenção com o Calcularis® .....	107
Quadro 11 – Habilidades do estudante Breno na Prova de Aritmética – pós-intervenção .....	109
Quadro 12 – Habilidades do estudante Breno no Teste de Transcodificação – pós-intervenção .....	111
Quadro 13 – Habilidades do estudante Breno no Subteste de Aritmética – pós-intervenção .....	113
Quadro 14 – Habilidades da estudante Bruna no Teste de Transcodificação – pré-intervenção .....	123
Quadro 15 – Habilidades da estudante Bruna na Prova de Aritmética – pré-intervenção .....	124
Quadro 16 – Habilidades da estudante Bruna no Subteste de Aritmética – pré-intervenção .....	126
Quadro 17 – Exercícios realizados por Bruna durante a intervenção com o Calcularis® .....	127
Quadro 18 – Progresso de Bruna durante a intervenção com o Calcularis® .....	130
Quadro 19 – Habilidades da estudante Bruna no Teste de Transcodificação – pós-intervenção .....	133
Quadro 20 – Habilidades da estudante Bruna na Prova de Aritmética – pós-intervenção .....	134
Quadro 21 – Habilidades da estudante Bruna no Subteste de Aritmética – pós-intervenção .....	137
Quadro 22 – Habilidades da estudante Maria no Teste de Transcodificação – pré-intervenção .....	147
Quadro 23 – Habilidades da estudante Maria na Prova de Aritmética – pré-intervenção .....	148
Quadro 24 – Habilidades da estudante Maria no Subteste de Aritmética – pré-intervenção .....	150
Quadro 25 – Exercícios realizados por Maria durante a intervenção com o Calcularis® .....	151
Quadro 26 – Progresso de Maria durante a intervenção com o Calcularis® .....	155

Quadro 27 – Habilidades da estudante Maria no Teste de Transcodificação – pós-intervenção .....	158
Quadro 28 – Habilidades da estudante Maria na Prova de Aritmética – pós-intervenção .....	159
Quadro 29 – Habilidades da estudante Maria no Subteste de Aritmética – pós-intervenção ...	162
Quadro 30 – Habilidades da estudante Marta no Teste de Transcodificação – pré-intervenção .....	171
Quadro 31 – Habilidades da estudante Marta na Prova de Aritmética – pré-intervenção .....	172
Quadro 32 – Habilidades da estudante Marta no Subteste de Aritmética – pré-intervenção ....	174
Quadro 33 – Exercícios realizados por Marta durante a intervenção com o Calcularis® .....	176
Quadro 34 – Progresso de Marta durante a intervenção com o Calcularis® .....	180
Quadro 35 – Habilidades da estudante Marta no Teste de Transcodificação – pós-intervenção .....	183
Quadro 36 – Habilidades da estudante Marta na Prova de Aritmética – pós-intervenção .....	184
Quadro 37 – Habilidades da estudante Marta no Subteste de Aritmética – pós-intervenção ...	187
Quadro 38 – Habilidades da estudante Samanta no Teste de Transcodificação – pré-intervenção .....	195
Quadro 39 – Habilidades da estudante Samanta na Prova de Aritmética – pré-intervenção ....	196
Quadro 40 – Habilidades da estudante Samanta no Subteste de Aritmética – pré-intervenção .....	198
Quadro 41 – Exercícios realizados por Samanta durante a intervenção com o Calcularis® ....	199
Quadro 42 – Progresso de Samanta durante a intervenção com o Calcularis® .....	202
Quadro 43 – Habilidades da estudante Samanta no Teste de Transcodificação – pós-intervenção .....	204
Quadro 44 – Habilidades da estudante Samanta na Prova de Aritmética – pós-intervenção ....	206
Quadro 45 – Habilidades da estudante Samanta no Subteste de Aritmética – pós-intervenção .....	208
Quadro 46 – Perfil dos estudantes .....	223

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Exemplos de classificações da DD .....	71
Tabela 2 – Teste de Wilcoxon para os resultados de leitura dos números – pré e pós-intervenção .....	227
Tabela 3 – Teste de Wilcoxon para os resultados de Escrita – pré e pós-intervenção .....	227
Tabela 4 – Teste de Wilcoxon para os resultados da Prova de Aritmética – pré e pós-intervenção .....	227
Tabela 5 – Teste de Wilcoxon para os resultados de Subteste de Aritmética – pré e pós-intervenção .....	228

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	24
1.1 CONTEXTUALIZANDO A TRAJETÓRIA DE PESQUISA .....	24
1.2 PERCEBENDO NOVOS CAMINHOS .....	26
1.3 PROPOSTA DE PESQUISA .....	27
<b>2. PROBLEMATIZAÇÃO E PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS</b> .....	30
2.1 HIPÓTESES E PERGUNTA DIRETRIZ .....	30
2.2 A PROPOSTA DE TESE E OS OBJETIVOS.....	31
2.3 MÉTODOS DE PESQUISA .....	32
2.4 PARTICIPANTES DA PESQUISA .....	35
<b>2.4.1 Recrutamento</b> .....	35
<b>2.4.2 Aspectos Éticos</b> .....	38
2.5 INSTRUMENTOS PARA COLETA DE DADOS .....	38
2.6 INTERVENÇÃO COGNITIVA COMPUTADORIZADA .....	40
2.7 REAVALIAÇÃO PÓS-INTERVENÇÃO .....	41
2.8 MÉTODOS DE ANÁLISE .....	42
<b>2.8.1 Análise de Conteúdo</b> .....	42
<b>2.8.2 Levantamento dos escores brutos dos instrumentos de avaliação</b> .....	45
<b>2.8.3 Compreendendo a categorização a partir dos instrumentos de avaliação psicopedagógicos</b> .....	47
<b>2.8.4 Compreendendo a categorização <i>a priori</i> do TCC Calcularis®</b> .....	54
<b>2.8.5 Análise Estatística</b> .....	56
2.9 CONSIDERAÇÕES DO CAPÍTULO .....	56
<b>3 DIFICULDADES E TRANSTORNOS NOS PROCESSOS DE ENSINO E DE APRENDIZAGEM EM MATEMÁTICA</b> .....	58
3.1 DIFICULDADES DE APRENDIZAGEM: RETROSPECTIVA HISTÓRICA E SUAS RELAÇÕES COM O SURGIMENTO DA PSICOPEDAGOGIA .....	58
3.2 TRANSTORNO ESPECÍFICO DA APRENDIZAGEM: A IMPORTÂNCIA DO DIAGNÓSTICO DIFERENCIAL .....	64
3.3 DISCALCULIA DO DESENVOLVIMENTO .....	70
3.4 CONSIDERAÇÕES DO CAPÍTULO .....	7

<b>4 O DESAFIO DA AVALIAÇÃO E AS CONTRIBUIÇÕES DA PSICOPEDAGOGIA</b>	79
4.1 AVALIAÇÃO: A IMPORTÂNCIA DO OLHAR MULTIDISCIPLINAR	79
4.1.1 Anamnese	81
4.1.2 Escala de Inteligência Weschler para Crianças – WISC-IV	82
4.1.3 Teste de Transcodificação	83
4.1.4 Prova de Aritmética	86
4.1.5 Subteste de Aritmética	88
4.2 INTERVENÇÕES TERAPÊUTICAS	89
4.3 CONSIDERAÇÕES DO CAPÍTULO	97
<b>5 ANALISANDO O PROGRESSO DO ESTUDANTE BRENO</b>	98
5.1 SOBRE O PERFIL DE BRENO	98
5.2 AVALIAÇÃO PSICOPEDAGÓGICA PRÉ-INTERVENÇÃO	99
5.2.1 Teste de Transcodificação	99
5.2.2 Prova de Aritmética	100
5.2.3 Subteste de Aritmética	102
5.3 PROGRESSO DO ESTUDANTE DURANTE AS INTERVENÇÕES	104
5.4 PERCEPÇÃO DO ESTUDANTE FRENTE À INTERVENÇÃO COGNITIVA COMPUTADORIZADA	108
5.5 AVALIAÇÃO PSICOPEDAGÓGICA PÓS-INTERVENÇÃO	109
5.5.1 Teste de Transcodificação	109
5.5.2 Prova de Aritmética	110
5.5.3 Subteste de Aritmética	113
5.6 CONCLUSÃO DA AVALIAÇÃO	115
<b>6 ANALISANDO O PROGRESSO DA ESTUDANTE BRUNA</b>	120
6.1 SOBRE O PERFIL DE BRUNA	120
6.2 AVALIAÇÃO PSICOPEDAGÓGICA PRÉ-INTERVENÇÃO	122
6.2.1 Teste de Transcodificação	122
6.2.2 Prova de Aritmética	123
6.2.3 Subteste de Aritmética	125
6.3 PROGRESSO DA ESTUDANTE DURANTE AS INTERVENÇÕES	127

6.4 PERCEPÇÃO DA ESTUDANTE FRENTE À INTERVENÇÃO COGNITIVA COMPUTADORIZADA .....	131
6.5 AVALIAÇÃO PSICOPEGÓGICA PÓS-INTERVENÇÃO .....	132
<b>6.5.1 Teste de Transcodificação</b> .....	132
<b>6.5.2 Prova de Aritmética</b> .....	134
<b>6.5.3 Subteste de Aritmética</b> .....	137
6.6 CONCLUSÃO DA AVALIAÇÃO .....	139
<b>7 ANALISANDO O PROGRESSO DA ESTUDANTE MARIA</b> .....	144
7.1 SOBRE O PERFIL DE MARIA .....	144
7.2 AVALIAÇÃO PSICOPEDAGÓGICA PRÉ-INTERVENÇÃO .....	146
<b>7.2.1 Teste de Transcodificação</b> .....	147
<b>7.2.2 Prova de Aritmética</b> .....	148
<b>7.2.3 Subteste de Aritmética</b> .....	150
7.3 PROGRESSO DA ESTUDANTE DURANTE AS INTERVENÇÕES .....	151
7.4 PERCEPÇÃO DA ESTUDANTE FRENTE À INTERVENÇÃO COGNITIVA COMPUTADORIZADA .....	156
7.5 AVALIAÇÃO PSICOPEGÓGICA PÓS-INTERVENÇÃO .....	157
<b>7.5.1 Teste de Transcodificação</b> .....	157
<b>7.5.2 Prova de Aritmética</b> .....	158
<b>7.5.3 Subteste de Aritmética</b> .....	161
7.6 CONCLUSÃO DA AVALIAÇÃO .....	163
<b>8 ANALISANDO O PROGRESSO DA ESTUDANTE MARTA</b> .....	168
8.1 SOBRE O PERFIL DE MARTA .....	168
8.2 AVALIAÇÃO PSICOPEDAGÓGICA PRÉ-INTERVENÇÃO.....	170
<b>8.2.1 Teste de Transcodificação</b> .....	170
<b>8.2.2 Prova de Aritmética</b> .....	172
<b>8.2.3 Subteste de Aritmética</b> .....	174
8.3 PROGRESSO DA ESTUDANTE DURANTE AS INTERVENÇÕES .....	175
8.4 PERCEPÇÃO DA ESTUDANTE FRENTE À INTERVENÇÃO COGNITIVA COMPUTADORIZADA .....	181
8.5 AVALIAÇÃO PSICOPEGÓGICA PÓS-INTERVENÇÃO.....	182
<b>8.5.1 Teste de Transcodificação</b> .....	182

<b>8.5.2 Prova de Aritmética</b> .....	183
<b>8.5.3 Subteste de Aritmética</b> .....	186
<b>8.6 CONCLUSÃO DA AVALIAÇÃO</b> .....	188
<b>9 ANALISANDO O PROGRESSO DA ESTUDANTE SAMANTA</b> .....	192
9.1 SOBRE O PERFIL DE SAMANTA .....	192
9.2 AVALIAÇÃO PSICOPEDAGÓGICA PRÉ-INTERVENÇÃO.....	194
<b>9.2.1 Teste de Transcodificação</b> .....	194
<b>9.2.2 Prova de Aritmética</b> .....	195
<b>9.2.3 Subteste de Aritmética</b> .....	198
9.3 PROGRESSO DA ESTUDANTE DURANTE AS INTERVENÇÕES .....	199
9.4 PERCEPÇÃO DA ESTUDANTE FRENTE À INTERVENÇÃO COGNITIVA COMPUTADORIZADA .....	202
9.5 AVALIAÇÃO PSICOPEGÓGICA PÓS-INTERVENÇÃO .....	204
<b>9.5.1 Teste de Transcodificação</b> .....	204
<b>9.5.2 Prova de Aritmética</b> .....	205
<b>9.5.3 Subteste de Aritmética</b> .....	208
9.6 CONCLUSÃO DA AVALIAÇÃO .....	209
<b>10 DISCUSSÃO DOS RESULTADOS</b> .....	214
10.1 QUESTIONÁRIO DE <i>FEEDBACK</i> SOBRE O CALCULARIS® .....	214
10.2 ALGUMAS CONFLUÊNCIAS ENTRE OS ESTUDANTES .....	222
10.3 ANÁLISE ESTATÍSTICA .....	226
<b>10.3.1 Teste de hipótese</b> .....	226
<b>10.3.2 Análise Gráfica</b> .....	228
10.4 CONSIDERAÇÕES DO CAPÍTULO .....	231
<b>11 CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	232
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	236
<b>ANEXO 1</b> – Parecer consubstanciado do CEP .....	245
<b>ANEXO 2</b> – Glossário de habilidades do Calcularis® .....	249
<b>APÊNDICE A</b> – Carta de anuência com a Secretaria Municipal de Educação .....	251
<b>APÊNDICE B</b> – Carta de anuência com a Secretaria Estadual de Educação .....	252

<b>APÊNDICE C</b> – Relatório do rastreamento de estudantes com DD nas escolas estaduais de Porto Alegre – RS .....	255
<b>APÊNDICE D</b> – Relatório da chamada pública por meio das redes sociais .....	267
<b>APÊNDICE E</b> – Termos de Assentimento Livre e Esclarecido .....	269
<b>APÊNDICE F</b> – Termos de Consentimento Livre e Esclarecido .....	271
<b>APÊNDICE G</b> – Anamnese com os responsáveis .....	274
<b>APÊNDICE H</b> – Roteiro de aplicação do Teste de Transcodificação .....	278
<b>APÊNDICE I</b> – Roteiro de aplicação da Prova de Aritmética .....	279
<b>APÊNDICE J</b> – Roteiro de aplicação do Teste de Desempenho Escolar II .....	280
<b>APÊNDICE K</b> – Questionário de <i>feedback</i> sobre o Calcularis® .....	282
<b>APÊNDICE L</b> – Questionário de encerramento do Calcularis® .....	284
<b>APÊNDICE M</b> – Análise comparativa do Teste de Transcodificação do estudante Breno .....	285
<b>APÊNDICE N</b> – Análise comparativa da Prova de Aritmética do estudante Breno .....	289
<b>APÊNDICE O</b> – Análise comparativa do Subteste de Aritmética do estudante Breno .....	294
<b>APÊNDICE P</b> – Análise comparativa do Teste de Transcodificação da estudante Bruna .....	299
<b>APÊNDICE Q</b> – Análise comparativa da Prova de Aritmética da estudante Bruna .....	304
<b>APÊNDICE R</b> – Análise comparativa do Subteste de Aritmética da estudante Bruna .....	310
<b>APÊNDICE S</b> – Análise comparativa do Teste de Transcodificação da estudante Maria .....	314
<b>APÊNDICE T</b> – Análise comparativa da Prova de Aritmética da estudante Maria .....	318
<b>APÊNDICE U</b> – Análise comparativa do Subteste de Aritmética da estudante Maria .....	323
<b>APÊNDICE V</b> – Análise comparativa do Teste de Transcodificação da estudante Marta .....	328
<b>APÊNDICE W</b> – Análise comparativa da Prova de Aritmética da estudante Marta .....	330
<b>APÊNDICE X</b> – Análise comparativa do Subteste de Aritmética da estudante Marta .....	335
<b>APÊNDICE Y</b> – Análise comparativa do Teste de Transcodificação da estudante Samanta .....	339
<b>APÊNDICE Z</b> – Análise comparativa da Prova de Aritmética da estudante Samanta .....	343
<b>APÊNDICE AA</b> – Análise comparativa do Subteste de Aritmética da estudante Samanta .....	349

## 1 INTRODUÇÃO

Neste capítulo introdutório, tem-se como objetivo relatar a trajetória da pesquisa no decorrer da elaboração da tese. Além disso, busca-se refletir sobre o interesse dos pesquisadores, no Brasil, sobre a Discalculia do Desenvolvimento – DD, destacando a perspectiva de autores dedicados ao estudo desse transtorno. Sendo assim, os seguintes aspectos são abordados: *Contextualizando a trajetória de pesquisa e o tema da pesquisa; Percebendo novos caminhos; Proposta de pesquisa.*

### 1.1 CONTEXTUALIZANDO A TRAJETÓRIA DE PESQUISA E O TEMA DA PESQUISA

Historicamente, a Matemática tem sido considerada uma disciplina de difícil entendimento, o que acaba por justificar as Dificuldades de Aprendizagem em Matemática – DAM – apresentadas por alguns estudantes no período escolar. Corroborando essa afirmativa, Haase (2017) menciona que a Matemática é um conhecimento difícil e abstrato, consequência disso, acaba sendo considerado natural que alguns estudantes apresentem dificuldades em algum ano escolar, não ocasionando tanta preocupação para pais e professores. Todavia, conforme o autor (2017), essa percepção de que é normal apresentar DAM, já vem sendo questionada, no Brasil, desde o início do século passado, quando iniciaram estudos priorizando a área da Matemática, levando pesquisadores à busca da compreensão das causas das dificuldades, na intenção de diagnosticar e elaborar intervenções eficazes.

No entanto, em outros países, essa realidade é diferente, conforme os dados apresentados pelo Programa Internacional de Avaliação de Alunos – PISA (OECD, 2019). Analisando os dados em Matemática, os países que ocuparam os dez primeiros colocados foram: Cingapura, Macau, Hong Kong, Taipei (Taiwan), Japão, Coreia do Sul, China, Estônia, Holanda e Polônia (OECD, 2019). Com base nesses resultados, observa-se que essas diferenças estão relacionadas a questões culturais e à trajetória pela qual a Educação passou ao longo dos tempos. Outro fator importante é a valorização dos professores e o investimento nessa área, na intenção do apoio pedagógico aos profissionais e conseqüentemente qualidade de ensino.

Em se tratando do recente interesse pelo estudo das DAM, no Brasil, Haase (2017, p. 15) salienta que as pesquisas têm “[...] pouco mais de meio século de existência. Já o interesse pelas dificuldades de aprendizagem da leitura é muito mais antigo, remontando à virada do século XIX para o XX [...]”. As DAM, segundo Haase (2017) foram então tratadas por décadas

como sendo natural, fazendo com que muitos estudantes vivessem momentos de angústia por não conseguir aprender Matemática.

Conforme Santos (2017a) alguns estudantes com DAM conseguem superar suas dificuldades com aulas de reforço e muito estudo. Contudo, para outros são insuficientes essas estratégias, pois apresentam Transtorno de Aprendizagem em Matemática – TAM, o que acaba por comprometer habilidades matemáticas básicas e fundamentais para a aprendizagem dessa disciplina, necessitando de intervenções que objetivem potencializar as habilidades em defasagem (SANTOS, 2017a).

Em relação ao TAM, mais conhecido como DD, entre as definições existentes, destaca-se a de Košč<sup>2</sup> (1970 apud KOŠČ, 1974, p. 165), na qual o autor define o transtorno como sendo:

*[...] is a structural disorder of mathematical abilities which has its origin in a genetic or congenital disorder of those parts of the brain that are the direct anatomico-physiological substrate of the maturation of the mathematical abilities adequate to age, without a simultaneous disorder of general mental functions.*<sup>3</sup>

A prevalência da DD, baseada em estudos epidemiológicos, encontra-se entre 3% e 6,5% (DEVINE; FAWCETT; SZUCS; DOWKER, 2013). Conforme os autores (2013) essa prevalência pode ser equivalente a Dislexia, representando assim, um desafio aos profissionais da educação e sinalizando a importância de critérios diagnósticos bem definidos, para a avaliação das habilidades matemáticas na DD. Entretanto, os autores (2013) destacam que ainda há controvérsias em relação à definição de DD, notas de corte, possíveis origens genéticas e sobre o perfil cognitivo dos estudantes com DD.

Sendo assim, as informações sobre esse transtorno, segundo Santos (2017a), ainda são ambíguas quanto ao conceito, aos critérios para diagnosticar e, principalmente, à maneira mais adequada de realizar as intervenções das habilidades cognitivas. Considerando esses aspectos, “[...] a primeira questão que um(a) profissional deve levar em conta ao encontrar uma criança com dificuldade para aprender [...] matemática, é a necessidade de, no mínimo, identificar os fatores endógenos e/ou exógenos presentes [...]” (SANTOS, 2017a, p. 38).

Considerando a relevância desse tema e o número reduzido de pesquisas no Brasil com foco no processo de avaliação e intervenção da DD, o Grupo de Pesquisas e Estudos sobre Discalculia da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul – GEPED/PUCRS,

<sup>2</sup> Ladislav Košč. Birthdate: March 24, 1924. Birthplace: Levoča, Czechoslovakia. Death: April 04, 2016 (92).

<sup>3</sup> [...] é uma disfunção estrutural de habilidades matemáticas, que tem sua origem numa deficiência genética ou congênita dessas partes do cérebro, que são os substratos anatômico-fisiológicos diretos da maturação das habilidades matemáticas de acordo com a idade, sem uma disfunção simultânea de funções mentais gerais (tradução minha).

coordenado pela Dra. Isabel Cristina Machado de Lara, orientadora desta pesquisa, tem desenvolvido investigações com foco nesse transtorno. Dentre as pesquisas desenvolvidas destaca-se minha pesquisa de Mestrado (AVILA, 2017), intitulada “*Avaliação e intervenções psicopedagógicas em crianças com indícios de Discalculia*”.

Na busca pela compreensão do termo DD, foi possível constatar que se trata de um Transtorno Específico da Aprendizagem que afeta as habilidades matemáticas específicas, tornando-se fundamental uma avaliação multidisciplinar. Contudo, a falta de testes padronizados para avaliar a DD, no Brasil, capazes de proporcionarem com precisão que tipo de habilidade está em defasagem, dificulta o processo de avaliação e conseqüentemente, interfere na elaboração de intervenções específicas, priorizando o perfil cognitivo dos estudantes.

A proposta que desenvolvi ao longo do Mestrado (AVILA, 2017), por meio de intervenções psicopedagógicas baseadas, em particular, na utilização de jogos específicos e materiais manipulativos priorizando as dificuldades particulares de cada participante, teve como objetivo analisar a evolução do desenvolvimento das habilidades matemáticas envolvidas na DD de estudantes com indícios desse transtorno. Depois da análise, verificou-se que, de modo geral, os estudantes apresentaram melhoras em suas habilidades cognitivas, preconizando assim que é possível potencializar as habilidades em defasagens (AVILA, 2017).

Sendo assim, os resultados advindos de minha pesquisa de Mestrado (AVILA, 2017), sobre o desempenho de estudantes com indícios de DD, sugerem a possibilidade de potencializar as habilidades matemáticas de estudantes com DD. Porém, ao se propor intervenções para estudantes com DD, Santos (2017a) menciona que se deve observar o tipo de intervenção mais adequada, de acordo com o perfil cognitivo dos estudantes com esse transtorno, fazendo as adaptações necessárias. Outro fator fundamental, destacado pela autora (2017a) é que as propostas de reabilitação devem se basear em critérios científicos.

## 1.2 PERCEBENDO NOVOS CAMINHOS

A partir dos resultados encontrados no Mestrado (AVILA, 2017), novos questionamentos emergiram, na tentativa de ampliar os estudos sobre o desempenho de estudantes com diagnóstico de DD. Nessa perspectiva, aprofundou-se a fundamentação teórica, com o objetivo de buscar aporte para um estudo sobre intervenções para estudantes com esse transtorno.

Com base no aprofundamento teórico, evidenciou-se que, no exterior, desde 1981, há preocupação com o processo de avaliação e intervenção da DD, e no Brasil, ainda temos poucas pesquisas sendo desenvolvidas acerca desse transtorno. Em relação às intervenções, verificou-se que existem poucos estudos para a reabilitação cognitiva da DD, os quais tenham sua validade comprovada por meio de desenho experimental. Dentre as propostas de intervenção, de acordo com Santos (2017a), destaca-se a abordagem pedagógica e a abordagem cognitiva.

A abordagem pedagógica prioriza o uso de materiais manipulativos e com *feedback* aos estudantes, informando seu desempenho (IUCULANO, 2016). Dentre esses materiais, Butterworth; Varma; Laurillard (2011) mencionam a utilização do Cuisenaire, faixas numéricas e jogos de cartas. No que tange a abordagem cognitiva, Santos (2017a) refere-se a treinos adaptativos, por meio de intervenções computadorizadas, com o objetivo de estimular o senso numérico e a aritmética. Dentre alguns *softwares*, destaca-se o Calcularis® (KÄSER; BASCHERA; KOHN; KUCIAN; RICHTMANN; GROND; MARKUS; VON ASTER, 2013).

Com base nesses aspectos, e após a qualificação da proposta de tese, e diante da permanência do cenário pandêmico, se redesenhou esse estudo, visando uma abordagem cognitiva. Vale ressaltar que a pesquisa ganha uma nova configuração, diferente daquela que foi desenvolvida no Mestrado (AVILA, 2017), quando o intuito era potencializar as habilidades matemáticas envolvidas de estudantes com indícios de DD.

Nessa abordagem cognitiva, na qual se tem predominantemente o treino cognitivo adaptativo, tem-se por objetivo estimular o senso numérico e a aritmética. Sendo assim, optou-se pela utilização do Treino Cognitivo Computadorizado – TCC, Calcularis® (KÄSER *et al.*, 2013) ao longo das sessões de intervenção, na intenção de comparar o desempenho das habilidades dos estudantes no período de avaliação, ao longo das sessões com o Calcularis® e, após, a intervenção.

### 1.3 PROPOSTA DE PESQUISA

Diante disso, esta tese tem como objetivo geral: “*Compreender as implicações da intervenção computadorizada para estudantes com Discalculia do Desenvolvimento resistentes a tratamentos prévios*”. Objetiva-se, portanto, responder ao seguinte problema de pesquisa: “*Quais são as implicações da realização da intervenção, por meio do Treino Cognitivo Computadorizado Calcularis®, para estudantes com Discalculia do Desenvolvimento resistentes a tratamentos prévios?*”.

Para alcançar tal objetivo delineou-se os seguintes objetivos específicos:

- a) caracterizar o perfil cognitivo dos estudantes, considerando os dados da anamnese, do laudo e o desempenho durante a testagem psicopedagógica padronizada;
- b) avaliar a progressão dos estudantes, ao longo das sessões desenvolvidas com o *Calcularis®*;
- c) comparar o desempenho dos estudantes, pré e pós-realização do Treino Cognitivo Computadorizado, por meio da testagem psicopedagógica padronizada.

Para tanto, esta tese está organizada em 11 capítulos. A *Introdução* apresenta os objetivos geral e específicos da pesquisa refletindo acerca da DAM, da DD, da importância da avaliação multidisciplinar e da necessidade de intervenções, objetivando o desenvolvimento de habilidades matemáticas após o período de intervenção.

O segundo capítulo, *Problematização e procedimentos metodológicos*, é constituído pela pergunta diretriz, pela proposta de tese, pelos objetivos e pelos métodos de pesquisa que foram adotados, pelos critérios para seleção dos participantes que fizeram parte da pesquisa, pelos instrumentos selecionados para a coleta de dados, pela intervenção que foi desenvolvida e pelos procedimentos de análise escolhidos para analisar os dados neste estudo.

No terceiro capítulo, *Dificuldades e transtornos nos processos de ensino e de aprendizagem em Matemática*, elencam-se as definições que emergiram historicamente das Dificuldades de Aprendizagem – DA, salientando as modificações dos termos utilizados e as definições atuais, baseada na perspectiva de autores dedicados ao estudo das DA. Além disso, destacam-se definições envolvendo os termos em questão a partir de conceituações de diferentes autores e da Classificação Estatística Internacional de Doenças e Problemas Relacionados à Saúde – CID-11 (OMS, 2018) e do Manual Diagnóstico e Estatístico de Transtornos Mentais – DSM-5 (APA, 2014).

Em se tratando do quarto capítulo, *O desafio da avaliação e as contribuições da Psicopedagogia*, destacam-se a importância da avaliação multidisciplinar na perspectiva de autores renomados, as etapas previstas para a realização desse processo e alguns testes padronizados existentes, no Brasil, para a avaliação do desempenho dos estudantes em Matemática. Além disso, tem-se como propósito proporcionar a reflexão sobre o papel do psicopedagogo e apresentar, definições e sugestões de estratégias existentes para o tratamento no âmbito escolar e na clínica, para estudantes com DD.

Do quinto ao nono capítulos, apresenta-se uma análise do progresso de cada um dos estudantes individualmente. Tem-se como objetivo descrever o perfil cognitivo dos estudantes, baseando-se na anamnese, nos dados dos laudos com o diagnóstico de DD e nos resultados

obtidos a partir da participação no processo de avaliação, na intervenção e na reavaliação. São categorizadas as habilidades matemáticas que os estudantes possuíam e as habilidades que foram potencializadas após a intervenção realizada com o TCC *Calcularis*®, analisando os resultados por meio da Análise de Conteúdo – AC.

No décimo capítulo, *Discussão dos resultados*, tem-se como objetivo apresentar os dados coletados no questionário de *feedback* sobre o *Calcularis*® e algumas confluências em relação ao desempenho dos estudantes participantes da pesquisa. Além disso, relata-se os resultados da análise estatística, comparando as avaliações pré e pós-intervenção.

Por fim, no décimo primeiro capítulo, *Considerações finais*, retoma-se o objeto geral e os objetivos específicos que direcionaram esta pesquisa, destacando algumas aproximações em relação à caracterização do perfil dos estudantes, a progressão durante as intervenções, os dados obtidos na comparação das avaliações pré e pós-intervenção e as contribuições desta tese para os profissionais da educação e pesquisadores dedicados ao estudo da DD.

## 2 PROBLEMATIZAÇÃO E PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

O propósito deste capítulo, em um primeiro momento é mencionar a pergunta diretriz que guiou esta pesquisa, a proposta de tese e os objetivos. Posteriormente, apresentam-se os procedimentos metodológicos adotados, mencionando os instrumentos utilizados para coletar os dados. Em seguida, são descritos os estudantes que participaram voluntariamente como colaboradores e o modo como essa amostra foi selecionada, bem como o contexto no qual a pesquisa ocorreu. Finalmente, relatam-se os métodos de análise que foram utilizados. Sendo assim, o respectivo capítulo aborda os seguintes aspectos: *Hipóteses e pergunta diretriz; A proposta de tese e os objetivos; Métodos de pesquisa; Participantes da pesquisa; Instrumentos para coleta de dados; Intervenção Cognitiva Computadorizada; Reavaliação pós-intervenção; Métodos de análise; Considerações do capítulo.*

### 2.1 HIPÓTESES E PERGUNTA DIRETRIZ

A partir dos resultados alcançados na pesquisa desenvolvida durante o Mestrado (AVILA, 2017) com estudantes com indícios de DD e das propostas de reabilitação cognitiva com intervenções computadorizadas, em especial pesquisas científicas desenvolvidas com *software* Calcularis® (KÄSER *et al.*, 2013), é possível apontar algumas hipóteses que delinearão a pergunta diretriz da proposta de tese.

Os resultados advindos da pesquisa, após os atendimentos psicopedagógicos, em específico com a utilização de materiais manipulativos e jogos, desenvolvidos considerando cada uma das categorias de DD definidas por Košč (1974) em defasagem, priorizando cada um dos estudantes individualmente, oportunizaram a potencialização das habilidades em prejuízo. Com base nos avanços dos estudantes com indícios de DD, com apenas dez sessões de intervenção, tem-se como hipótese que mesmo a DD sendo um transtorno que acomete as habilidades cognitivas, é possível por meio de atendimentos individualizados que priorizem as dificuldades particulares de cada estudante, potencializar seu desempenho (AVILA, 2017).

Em relação ao estudo desenvolvido por Käser *et al.* (2013), foi composto de uma amostra de 32 estudantes. O treinamento foi realizado ao longo de seis a 12 semanas, cinco sessões por semana cada uma com duração de 20 minutos. Os autores tiveram como objetivo verificar os benefícios do Calcularis®, para estudantes com DD e com DAM. Após, as sessões de intervenção os autores (2013), utilizando-se de testagens neuropsicológicas, verificaram a

potencialização das habilidades matemáticas e avanços quanto à representação de números e operações aritméticas.

Adicionado a isso, a partir do aprofundamento teórico acerca da DD e de propostas de intervenções para estudantes com esse transtorno que possibilitem a potencialização das habilidades matemáticas em defasagem na DD, verificou-se que, no Brasil, ainda há poucas pesquisas relacionadas ao tema em questão. Efeito disso, acaba sendo dificultada uma avaliação eficaz e torna, por vezes, o processo de intervenção inadequado às reais dificuldades de cada estudante.

Embora tenham sido realizados alguns estudos com estudantes com indícios de DD, o que possibilita reforçar a hipótese de que é possível potencializar as habilidades matemáticas em defasagem de estudantes com diagnóstico de DD, no Brasil, foi possível evidenciar que ainda não há nenhum estudo, que priorize a análise qualitativa das habilidades matemáticas de estudantes com DD resistentes a tratamentos prévios, comparando o desempenho pré e pós-intervenção com o TCC Calcularis® (KÄSER *et al.*, 2013). Portanto, trata-se de um estudo inédito.

Diante disso, com o propósito de potencializar as habilidades matemáticas em defasagens de estudantes com DD tem-se como pergunta diretriz *“Quais são as implicações das sessões de intervenção desenvolvidas com o Calcularis® no desempenho cognitivo de estudantes com DD resistentes a tratamentos prévios?”*

## 2.2 A PROPOSTA DE TESE E OS OBJETIVOS

Considerando as hipóteses apresentadas até então e o fato de que se trata de uma temática com pouca produção na área de ensino, no Brasil, defende-se a tese de que as sessões de intervenção desenvolvidas com o Calcularis® podem contribuir para a potencialização das habilidades matemáticas de estudantes com resistência a tratamentos prévios.

Nesse sentido, essa tese tem como objetivo geral: *“Compreender as implicações da intervenção computadorizada para estudantes com Discalculia do Desenvolvimento resistentes a tratamentos prévios”*.

Para tanto, destacam-se como objetivos específicos:

- a) caracterizar o perfil cognitivo dos estudantes, considerando os dados da anamnese, do laudo e o desempenho durante a testagem psicopedagógica padronizada;
- b) avaliar a progressão dos estudantes, ao longo das sessões desenvolvidas com o Calcularis®;

c) comparar o desempenho dos estudantes, pré e pós-realização do Treino Cognitivo Computadorizado, por meio da testagem psicopedagógica padronizada.

### 2.3 MÉTODOS DE PESQUISA

Levando em conta o objetivo proposto, optou-se por um estudo prospectivo de delineamento experimental de caso único, como método para desenvolver essa investigação. Entretanto, essa pesquisa incluiu abordagens qualitativas e quantitativas em diferentes fases, na intenção de buscar dados que oportunizassem compreender o desempenho dos estudantes desde o período da anamnese com os responsáveis, avaliação, intervenção e reavaliação psicopedagógica.

Referente ao *Single-case Experimental – SCE Studie*<sup>4</sup>, conforme Smith (2012) tem sido utilizado por diversas décadas no intuito de analisar os participantes individualmente, tendo seu surgimento na Psicologia, com os pesquisadores Fechner (1889), Watson (1925) e Skinner (1938). A utilização do SCE no estudo do comportamento humano foi defendida por esses e outros pesquisadores, devido ao fato de que o comportamento é um fenômeno individual e cada indivíduo é único, fazendo com que cada um interaja com o mundo ao seu redor de maneira particular (SAMPAIO; AZEVEDO; CARDOSO; LIMA; PEREIRA; ANDERY, 2008).

De acordo com Horner, Carr, Halle, Mcgee, Odom e Wolery (2005), o SCE tem proporcionado o desenvolvimento de pesquisas com valor científico, devido ao seu rigor experimental, sendo uma alternativa para pesquisadores, além dos estudos experimentais tradicionais de grupos. Para os autores (2005), o SCE objetiva avaliar diversos procedimentos baseados em abordagens teóricas do comportamento humano.

Além disso, os autores (2005) mencionam que o SCE tem sido utilizado para comparar e testar a eficácia de intervenções utilizando um número pequeno de participantes, podendo envolver apenas um participante ou mais. No SCE, cada participante é analisado individualmente, servindo como seu próprio controle, sendo avaliado seu desempenho antes, durante e/ou após a intervenção (HORNER, *et al.*, 2005). As ideias apresentadas por Horner *et al.* (2005) retratam o caso desta pesquisa, em que a pesquisadora buscou analisar os dados coletados de cada estudante na avaliação pré-intervenção, para então, posteriormente aplicar o Calcularis® (KÄSER *et al.*, 2013), o qual tem como propósito potencializar as habilidades

---

<sup>4</sup> Estudo Experimental de Caso Único.

aritméticas<sup>5</sup>, devido ao seu formato adaptativo, moldando-se ao desempenho individual de cada um dos estudantes. E, após o desenvolvimento das sessões de intervenção com o Calcularis®, realizou-se com os estudantes a avaliação pós-intervenção.

A utilização de uma pesquisa de delineamento SCE, de acordo com Janosky (2005), pode ter diversos períodos de medição e tempos variados de intervenção ou tratamento. Segundo o autor (2005), no início do estudo, deve ser realizada uma série de observações, as quais são denominadas de linha de base (A), sendo então, executadas avaliações do participante anterior à intervenção. Após, essa etapa é estabelecida a linha de base (B), dando-se início ao processo de intervenção, o qual remete-se ao desenho básico AB (JANOSKY, 2005). Entretanto, o autor (2005) salienta que outros desenhos podem incluir diferenciadas linhas de base (AB, ABA, ABAB, ABC, ...), conforme o interesse do pesquisador e o problema de pesquisa determinado. Nesta pesquisa, estabeleceu-se como linha de base (ABA), em que na linha de base (A) foi executada as avaliações pré-intervenção, em seguida, determinou-se a linha de base (B), utilizando-se o Calcularis® (KÄSER *et al.*, 2013), no decorrer de 25 sessões de intervenção, três vezes por semana, com tempo estimado de 20 minutos e ao final, retomase a linha de base (A) para a realização das avaliações pós-intervenção.

Segundo Manolov, Gast, Perdices e Evans (2014), depois de estabelecido as linhas de base, dá-se início à fase em que o pesquisador irá coletar os dados e, em paralelo, realizar a análise desses dados, usando-se em um primeiro momento, na maioria das vezes uma Análise Descritiva, com o intuito de observar e avaliar continuamente os dados dos participantes. Sendo assim, os resultados de pesquisa de um SCE são interpretados por meio da Análise Descritiva, na qual são utilizados gráficos e tabelas de frequência, acerca do desempenho dos participantes durante a linha de base (A) inicial para avaliar e as condições em que ocorreram as intervenções, linha de base (B) (HORNER, *et al.*, 2005).

Manolov *et al.* (2014) afirmam que além da Análise Descritiva, é possível a utilização conjunta da Análise Inferencial. Conforme o autor (2014), a Análise Descritiva, possibilita uma exploração inicial dos dados, por meio dos gráficos e tabelas, porém uma Análise Inferencial pode proporcionar a comprovação, se de fato a intervenção foi ou não eficaz. Todavia, conforme Bulté e Onghena (2008), os testes estatísticos paramétricos utilizados em pesquisas experimentais de grupo, são inadequados para análises de SCE. Os autores (2008)

---

<sup>5</sup> Vale ressaltar que, nesta tese, a concepção de habilidades matemáticas, comungando com o descrito na BNCC (BRASIL, 2016), inclui habilidades aritméticas, voltado à resolução de operações aritméticas e cálculo mental, adicionadas a capacidade de resolver e formular problemas não apenas aritméticos, como geométricos, trigonométricos entre outras unidades temáticas.

apontam que existem algumas possibilidades para utilizar a análise estatística com a utilização dos testes não paramétricos. No caso desta pesquisa, foi utilizado um teste não paramétrico para amostras dependentes ou pareadas, verificando o desempenho dos cinco estudantes, em cada uma das avaliações pré e pós-intervenção, conforme orientações de Wilcoxon (1945).

Nesta investigação, utilizaram-se métodos mistos, pois foi analisado qualitativamente a história de vida dos estudantes, por meio da anamnese e o desempenho dos estudantes em relação às categorias de habilidades matemáticas, considerando se houve avanços após o período das sessões de intervenção. Analisou-se assim, quantitativamente e qualitativamente, os resultados dos estudantes nas avaliações.

Flick (2007) diferencia os métodos quantitativos dos qualitativos. Segundo o autor (2007) os métodos quantitativos podem ser considerados como atalhos para a busca de dados, já, os métodos qualitativos proporcionam explicações científicas dos acontecimentos. Apesar disso, os dois métodos podem unir-se em uma mesma pesquisa (FLICK, 2007), como é o caso dessa pesquisa.

Fez-se necessário que o desempenho dos estudantes fosse representado por meio do uso da AC e da Análise Descritiva e Inferencial, para criar condições que possibilitassem a percepção dos avanços nas habilidades cognitivas de cada estudante, buscando no método quantitativo, evidências que comprovassem a hipótese de que é possível potencializar as habilidades em prejuízos na DD. Sendo assim, a utilização dos métodos mistos torna-se relevante, pois segundo enfatiza Yin (2015, p. 161):

Determinados estudos [...] podem incluir quantidades substanciais de dados qualitativos. Se esses dados forem submetidos às análises estatísticas ao mesmo tempo em que os dados qualitativos permanecem [...] você terá conseguido, com sucesso, uma forte estratégia analítica.

Em relação à abordagem qualitativa, essa tem sido foco de muitas pesquisas na área da Educação, pois permite ao pesquisador envolver-se com os participantes de modo a compreender o contexto de sua pesquisa (FINI, 1997). Essa questão é salientada quando a autora (1997, p. 23) destaca que na pesquisa qualitativa “[...] o sujeito só representa ele mesmo e não se está procurando certezas pela quantidade de diferentes significados. Procura-se a qualidade diferenciada das percepções dos sujeitos sobre suas experiências.”.

Referente à coleta de dados na pesquisa qualitativa, conforme Machado (1997), tem-se como intenção compreender o fenômeno a ser estudado, considerando as experiências dos participantes em sua vida cotidiana. Desse modo, na pesquisa qualitativa busca-se abranger

as situações vivenciadas em seu mundo real, essa compreensão ocorre, pois o pesquisador, na pesquisa qualitativa, está imerso nesse contexto (MACHADO, 1997).

Para analisar o desempenho de cada estudante a pesquisadora buscou meios de compreender os aspectos que estavam ocasionando os prejuízos na aprendizagem, vislumbrando os possíveis avanços cognitivos de cada um dos estudantes, considerando seu desempenho individualmente.

## 2.4 PARTICIPANTES DA PESQUISA

Na intenção de alcançar os objetivos propostos nesta investigação, foram selecionados estudantes do Ensino Fundamental e do Ensino Médio de escolas públicas e privadas da Região Metropolitana de Porto Alegre – RS. Nesta pesquisa, para cada participante foi criado um nome fictício, no intuito de preservar sua identidade. Para a participação da amostra do estudo foram utilizados os seguintes critérios de inclusão: 1) faixa etária a partir de 9 anos; 2) estar frequentando escola regular a partir do 3º ano do Ensino Fundamental; 3) apresentar diagnóstico de DD; 4) possuir Quociente de Inteligência – QI igual ou superior a 70. Teve-se como critério de exclusão, possuir diagnóstico pré-existente de transtornos neurológicos e psiquiátricos, que justifiquem as dificuldades de aprendizagem em Matemática.

### 2.4.1 Recrutamento

Com o objetivo de encontrar participantes para a pesquisa, foi feita uma parceria com as escolas<sup>6</sup> municipais (APÊNDICE A) e estaduais (APÊNDICE B) da cidade de Porto Alegre – RS. Em novembro de 2018, a orientadora desta pesquisa, professora Dra. Isabel Cristina Machado de Lara, entrou em contato com as secretarias, obtendo retorno para dar início aos trâmites legais para documentação de autorização para o desenvolvimento do projeto de pesquisa. Entre muitas tratativas e idas às secretarias, em junho de 2019, foi autorizado entrar em contato com as escolas da rede pública.

Em relação às 50 escolas municipais, a diretora pedagógica e sua assessora, realizaram o rastreamento, encaminhando e-mail às equipes diretivas e recebeu retorno de apenas uma escola, com um estudante com diagnóstico de DD e outras cinco escolas

---

<sup>6</sup> Vale destacar, que foi deferido pelo Comitê de Ética da PUCRS, no dia 09/07/2019, essa ação, que estava incluída no Projeto nº 18031419.6.0000.5336, intitulado “Ações psicopedagógicas: reabilitação e potencialização das habilidades matemáticas em defasagem na Discalculia do Desenvolvimento.”.

mencionaram ter estudantes com indícios de DD, totalizando dez estudantes com dificuldades acentuadas em Matemática. Referente ao estudante com diagnóstico de DD, ao contatar a escola, a coordenadora informou que o estudante havia sido avaliado por uma psicopedagoga e que os responsáveis, não concordando com a hipótese diagnóstica, foram em busca da avaliação de um neurologista. Segundo a avaliação do neurologista, o estudante não apresentava DD, mas sim DAM, motivo pelo qual não foi incluído nessa pesquisa.

Referente às escolas estaduais, a Coordenadoria Regional de Educação – CREA, informou não ter os dados de rastreamento sobre o desempenho dos estudantes. Sendo assim, foi autorizado meu contato com a equipe pedagógica de cada uma das instituições de ensino. A partir daí, iniciei o rastreamento, em um primeiro momento, em 44 escolas próximas à PUC. Posteriormente, com outras 11 escolas próximas de minha residência. Os contatos realizados com cada uma das escolas e os retornos recebidos estão minuciosamente descritos no APÊNDICE C.

Ao contatar a equipe pedagógica de cada uma dessas escolas, verifiquei que havia apenas três estudantes com diagnóstico de DD, com laudo elaborado por neurologista, neuropsicóloga e/ou por uma equipe multidisciplinar, em que estivesse especificado, conforme os dados da APA (2014) Transtorno Específico de Aprendizagem com prejuízo em Matemática - 315.1 (DSM-5), ou de acordo com a OMS (2018), Transtorno de Aprendizagem do desenvolvimento com prejuízo na Matemática (6A03.2 CID-11). Desses três estudantes, uma estudante tinha diagnóstico de Dislexia, e não tinha DD, conforme as informações obtidas com a orientadora. Em se tratando da outra estudante, a mãe não teve interesse em participar da pesquisa, várias tentativas de contato foram feitas, não obtendo sucesso de retorno, esse e os outros casos estão descritos em detalhes no relatório do rastreamento de estudantes com DD nas escolas estaduais de Porto Alegre – RS. Apenas um estudante, com diagnóstico de DD, foi incluído após o rastreamento (APÊNDICE C). Vale sublinhar que, durante esses contatos, evidenciou-se a dificuldade dos professores em fazer os encaminhamentos de estudantes com indícios de DD, por falta de profissionais pelo Sistema Único de Saúde – SUS, que realizem essa avaliação.

Diante desse panorama, com apenas um estudante com diagnóstico de DD, e dezenas de estudantes com fortes indícios de DD, buscou-se outra parceria com setores da PUCRS que pudessem de algum modo contribuir para avaliação desses estudantes. Uma parceria foi firmada junto ao Grupo de Pesquisa Neuropsicologia Clínico-Experimental e Escolar, da PUCRS, com objetivo de realizar uma avaliação neuropsicológica com os

estudantes com indícios de DD, após a triagem psicopedagógica, ao longo do ano de 2020 e início de 2021.

Contudo, no período que ocorreriam essas triagens, de março a abril de 2020, acontecimentos mundiais relacionados ao *Coronavirus Disease 2019*<sup>7</sup> – COVID-19, interromperam esses encaminhamentos, impedindo tanto a realização das triagens, quanto o contato que seria feito presencialmente com os responsáveis dos futuros participantes desta pesquisa. Convém destacar, que a avaliação neuropsicológica não foi possibilitada durante os anos de 2020 e 2021, devido aos decretos de acesso ao espaço escolar decorrentes da permanência do cenário pandêmico.

Além disso, pensando no número pequeno de participantes que poderia ser encontrado, foi feita uma chamada pública, por meio das redes sociais e plataformas online (Facebook)<sup>8</sup>. Por meio dessa chamada, os responsáveis por sete estudantes entraram em contato, com interesse em participar da pesquisa. Entretanto, foram identificadas somente duas estudantes com diagnóstico de DD, os outros estudantes com dificuldades acentuadas em Matemática (APÊNDICE D).

Conforme supracitado, com a permanência do cenário pandêmico, após a qualificação da proposta de tese, se redesenhou esse estudo, visando uma abordagem cognitiva com a utilização do TCC, Calcularis® (KÄSER *et al.*, 2013). Alguns requisitos técnicos básicos foram necessários para a utilização do *software* com os estudantes. A saber: Windows (Win Vista, Win 7 ou Win 8, Win10); Mac OS (Mac OS X 10.6 ou mais recente); placa de vídeo (suporte para OpenGL 1.4 ou mais recente); Linux (Debian 8, Ubuntu 14 e outros); resolução de tela mínimo de 800 x 600 pixels; conexão com internet. Devido aos requisitos técnicos necessários, o único estudante com diagnóstico de DD, advindo do rastreamento realizado nas escolas estaduais, não pode participar da pesquisa, pois não tinha computador e nem acesso à *internet*.

Considerando esses fatores, e devido ao número restrito de participantes, outros três estudantes foram incluídos nessa pesquisa após o início das intervenções com as duas primeiras estudantes. Esses estudantes foram encaminhados por colegas integrantes do GEPED/PUCRS.

Consequência disso, ocorreu uma restrição, em particular, à seleção dos participantes da pesquisa. Devido aos dados relatados, participaram dessa pesquisa, um

---

<sup>7</sup> Doença do Coronavírus 2019 (tradução minha).

<sup>8</sup> Vale destacar, que foi deferido pelo Comitê de Ética da PUCRS, no dia 16/12/2019, essa ação, que estava inclusa no Projeto nº 18031419.6.0000.5336, intitulado “Ações psicopedagógicas: reabilitação e potencialização das habilidades matemáticas em defasagem na Discalculia do Desenvolvimento.”.

estudante do Ensino Médio de escola pública, duas estudantes do Ensino Médio de escolas privadas e duas estudantes do Ensino Fundamental de escolas privadas.

#### 2.4.2 Aspectos Éticos

Convém destacar que não interessou, ao longo do processo da pesquisa e nem em sua conclusão, divulgar a identidade dos estudantes pesquisados. Como garantia disso, os mesmos e seus responsáveis, assinaram o Termo de Assentimento Livre e Esclarecido – TALE (APÊNDICE E) e o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – TCLE (APÊNDICE F), em duas vias, sendo uma, entregue aos responsáveis pelos participantes da pesquisa.

#### 2.5 INSTRUMENTOS PARA COLETA DE DADOS

Com o objetivo de coletar os dados necessários para este estudo, foi utilizado nesta pesquisa: leitura do laudo; anamnese com os responsáveis; testes padronizados; intervenção por TCC; reavaliação psicopedagógica. Destaca-se, a seguir, o modo como cada etapa ocorreu.

- **Leitura do laudo:** essa etapa ocorreu anterior à anamnese. Levando em conta que os estudantes já possuíam laudo de DD, com base no mesmo, teve-se como critério para inclusão na pesquisa QI<sup>9</sup> acima ou igual a 70. Vale ressaltar que foram considerados como legítimas as avaliações apresentadas pelos responsáveis.

- **Anamnese com os responsáveis:** a anamnese (APÊNDICE G) ocorreu no mês de junho de 2020 e no mês de julho de 2021, após a assinatura do TCLE pelos responsáveis, e foi realizada pela pesquisadora. Trata-se de uma entrevista inicial com um responsável pelo estudante, no intuito de buscar dados acerca da queixa principal das dificuldades, do desenvolvimento do participante desde o nascimento, dados sobre a saúde física e mental, questões escolares e familiares importantes e quanto à rotina do estudante. Foi realizada por meio de vídeo chamada, respeitando os protocolos de afastamento social instituídos pela OMS devido a COVID-19.

- **Teste de Transcodificação** (MOURA *et al.*, 2013): o Teste de Transcodificação foi aplicado, no primeiro semestre de 2021, com todos os estudantes desta pesquisa. Explicou-se aos estudantes, que o teste estava organizado em dois momentos. Primeiramente, foi proposto para realizar a leitura, em voz alta dos 28 números. Feito isso, realizou-se o protocolo do ditado,

---

<sup>9</sup> Uma vez que o estudante possua o laudo, supõe-se conforme literatura apresentada, que ele possua inteligência normal e que já tenha passado por uma avaliação neuropsicológica.

solicitando ao estudante para escrever os 28 números ditados. Detalhes sobre a aplicação do teste podem ser consultados no APÊNDICE H.

- **Prova de Aritmética** (SEABRA; MONTIEL; CAPOVILLA, 2013): a Prova de Aritmética foi aplicada, no primeiro semestre de 2021, e participaram todos os estudantes. Explicou-se que a prova foi elaborada para estudantes de idades diversas, e por essa razão inicia-se com questões simples e aos poucos o grau de complexidade aumenta. Outros detalhes sobre a aplicação da Prova de Aritmética podem ser consultados no APÊNDICE I.

- **Subteste de Aritmética** (STEIN; GIACOMONI; FONSECA, 2019): esse teste foi realizado, no primeiro semestre de 2021, com todos os estudantes. Em um primeiro momento, foi explicado aos estudantes que o teste foi pensado e planejado para estudantes de idades diversas, sendo assim, inicia com questões simples e gradativamente vai ficando mais complexo. Nos apêndices desta tese, podem ser consultados detalhes da aplicação do Subteste de Aritmética (APÊNDICE J).

Vale sublinhar, que devido ao isolamento social que se manteve no início do primeiro semestre de 2021, para seguir os protocolos de distanciamento, as avaliações foram realizadas pela plataforma Google Meet, sendo aplicado com o estudante, um instrumento a cada atendimento, com dia e horário agendado anteriormente com o responsável. Isso se justificou por entender que o período dedicado às sessões de intervenção não devia ser postergado, considerando o prazo para conclusão da investigação proposta e o cronograma para desenvolvimento desta tese.

Os termos TALE e TCLE e os protocolos de aplicação das avaliações foram entregues pela pesquisadora ao responsável pelo estudante, em sua residência, respeitando aos protocolos de distanciamento social e à quarentena dos materiais. Convém destacar, que os protocolos de cada um dos testes foram entregues em envelopes numerados e lacrados, os quais foram abertos pelo estudante nos dias estabelecidos para cada uma das avaliações realizadas.

Ao término de cada atendimento, o estudante ou seu responsável, fotografou cada uma das folhas das avaliações, ainda conectado na reunião do Meet, e em seguida, enviou para o número de WhatsApp da examinadora e posteriormente, inseriu novamente no envelope e colou. Em dia e hora agendada com o responsável, respeitando os protocolos de distanciamento social, a pesquisadora buscou os envelopes na residência de cada um dos estudantes.

## 2.6 INTERVENÇÃO COGNITIVA COMPUTADORIZADA

As intervenções foram desenvolvidas com a utilização do TCC *Calcularis®* (KÄSER *et al.*, 2013), comercializado pela companhia Dybuster, e ocorreram no primeiro e no segundo semestre de 2021. Conforme orientações do guia de tutor, após o período de avaliação pré-intervenção, na semana seguinte, dois atendimentos foram destinados à apresentação do programa aos estudantes. Para isso, a pesquisadora organizou dias e horários individuais para cada um dos estudantes por meio de vídeo chamada pela plataforma Google Meet, usando-se do seu *login* e senha da plataforma de tutor do TCC *Calcularis®*. Nesses encontros foram demonstrados cada um dos jogos, por meio de compartilhamento de tela, realizando alguns dos exercícios do programa, de modo que não houvesse dúvidas acerca da compreensão do modo de jogar, para que o desempenho não viesse a ser comprometido devido à falta de entendimento de algum dos exercícios. Esse cuidado é ressaltado por Santos (2017b).

Após as sessões de apresentação do *Calcularis®*, iniciou-se o período de intervenção, durante o qual foram realizadas 25 sessões, três vezes por semana, com tempo estimado de 20 minutos, com dias e horários estabelecidos para cada um dos estudantes. O acompanhamento dos estudantes ao longo do processo das sessões de intervenção foi realizado pela pesquisadora por meio de vídeo chamada pela plataforma Google Meet durante as quais os estudantes compartilhavam com a pesquisadora cada uma das sessões dos jogos do *Calcularis®*, tornando possível acompanhar, em tempo real, o desempenho dos estudantes em cada um dos jogos.

O *Calcularis®* foi desenvolvido baseado na teoria neurocognitiva de cognição numérica estudada por Kohn, Rauscher, Kucian, Käser, Wyszkon, Günter, von Aster (2020). Conforme os autores (2020), o TCC tem como objetivo automatizar representações de números, melhorar o acesso à reta numérica mental e treinar operações aritméticas, desenvolvendo as habilidades matemáticas de estudantes do Ensino Fundamental, por meio de jogos que se adaptam ao desempenho dos estudantes, focando-se assim, nas dificuldades individuais.

A respeito da adaptabilidade do *Calcularis®*, Käser *et al.* (2013), salientam que o TCC se adapta ao desempenho individual dos estudantes. Sendo assim, todos os estudantes iniciam o treinamento com jogos no mesmo intervalo numérico e, a cada tentativa, de acerto ou erro, o programa estima o nível de conhecimento e exibe uma nova tarefa ajustada ao desempenho de cada um dos estudantes.

O TCC é indicado para estudantes de 7 a 13 anos e aborda processamento de números, adição, subtração, multiplicação e divisão, por meio de 17 jogos *on-line*, que

acontecem em um cenário de zoológico virtual e, à medida que os estudantes vão evoluindo nos treinos, como recompensa podem comprar mais animais para complementar seu cenário.

Em relação a indicação do Calcularis®, para estudantes do Ensino Fundamental, com idade entre 7 e 13 anos, convém destacar que nessa pesquisa, o TCC foi utilizado com estudantes do Ensino Fundamental e Médio, com idades entre 11 e 17 anos, pois a pesquisadora ao realizar a leitura do guia e o curso *on-line* para tutor Dybuster Calcularis®, observou que a intervenção poderia auxiliar a potencializar as habilidades matemáticas básicas de estudantes com DD resistentes a tratamentos prévios mesmo em idades acima do intervalo indicado.

A evolução do desempenho dos estudantes pôde ser verificada pela pesquisadora a cada um dos treinos desenvolvidos. Além disso, os estudantes acompanharam suas conquistas, verificando o gráfico disponível no *software*. Além da aplicação do Calcularis® no tempo estimado de 20 minutos, após a finalização de cada uma das 25 sessões, foi proposto aos estudantes que respondessem a um questionário de *feedback* sobre a percepção acerca de seu desempenho com a utilização do TCC (APÊNDICE K). Tratava-se de um questionário breve, com sete perguntas e era respondido em um tempo aproximado de 2 minutos. Para finalizar as sessões de intervenção do TCC, no último encontro, foi proposto aos estudantes que respondessem a um questionário com quatro questões, com o intuito de refletirem sobre seu desempenho após o desenvolvimento das sessões com o Calcularis® (APÊNDICE L).

## 2.7 REAVALIAÇÃO PÓS-INTERVENÇÃO

A reavaliação psicopedagógica foi executada por uma examinadora, especialista em Psicopedagogia Clínica, após, o período das sessões de intervenção realizadas com os estudantes, na intenção de verificar o desempenho cognitivo dos estudantes, referente às habilidades matemáticas, após a utilização do Calcularis®.

Foram reaplicados os mesmos instrumentos utilizados na avaliação pré-intervenção: o Teste de Transcodificação (MOURA *et al.*, 2013); Prova de Aritmética (SEABRA; MONTIEL; CAPOVILLA, 2013); Subteste de Aritmética (STEIN; GIACOMONI; FONSECA, 2019).

Convém destacar que a pesquisadora realizou dez encontros por meio de vídeo chamada pela plataforma Google Meet com a examinadora, na intenção de proporcionar momentos de estudo sobre a aplicação e correção de cada uma das avaliações. Os encontros ocorreram nos meses de junho e julho, e tiveram em média 4h cada um. Em um primeiro momento a pesquisadora e a examinadora, dedicaram-se ao estudo acerca das questões teóricas

envolvendo cada uma das avaliações. A saber: objetivos; especificidades; e, aplicação. Posteriormente, os encontros ocorreram para discutir-se sobre a correção e análise quantitativa e qualitativa, proposta pelos autores dos instrumentos utilizados na avaliação dos estudantes.

## 2.8 MÉTODOS DE ANÁLISE

Considerando que esta tese incluiu abordagens qualitativas e quantitativas em suas diferentes fases, com o propósito de compreender e analisar o desempenho dos estudantes desde o processo de avaliação até a reavaliação, optou-se como métodos de análise a AC e a Análise Descritiva e Inferencial. Embora a Análise Estatística possibilite observar os avanços cognitivos, realizou-se uma análise específica das habilidades matemáticas dos estudantes a cada atendimento, possibilitando a comparação da evolução de habilidades matemáticas específicas para estudantes com DD, por meio do TCC Calcularis®.

### 2.8.1 Análise de Conteúdo

Como método de análise da abordagem qualitativa, utilizou-se a AC adotando as etapas propostas por Moraes (1999). De acordo com o autor (1999), a AC teve origem ao final do século passado. Contudo, foi nos últimos 50 anos que diferentes abordagens desse tipo de análise desenvolveram-se. Moraes (1999, p. 9) afirma que: “Na sua evolução, a análise de conteúdo tem oscilado entre o rigor da suposta objetividade dos números e a fecundidade sempre questionada da subjetividade. [...] ao longo do tempo, têm sido cada vez mais valorizadas as abordagens qualitativas [...]”.

Considerando a evolução histórica da AC, torna-se relevante apresentar algumas definições de autores dedicados a essa metodologia de análise. Dentre muitos pesquisadores que utilizam essa técnica, destaca-se Bardin (1977, p. 42), que define esse tipo de análise como sendo:

Um conjunto de técnicas de análise das comunicações visando obter, por procedimentos, sistemáticos e objetivos de descrição de conteúdo das mensagens, indicadores (quantitativos ou não) que permitam a inferência de conhecimentos relativos às condições de produção/recepção (variáveis inferidas) destas mensagens.

Minayo (2010, p. 30) corrobora essa definição explicando que a AC se remete a um conjunto de técnicas, as quais possibilitam “[...] tornar replicáveis e válidas inferências sobre dados de um determinado contexto, por meio de procedimentos especializados e científicos.”.

O pesquisador nesse método de análise descreve e analisa os dados baseando-se nos documentos coletados (MINAYO, 2010).

Moraes (1999) refere-se a AC como uma metodologia de pesquisa, tendo como propósito não somente descrever e interpretar o conteúdo, mas reinterpretar as mensagens. O conteúdo a ser interpretado envolve “[...] documentos escritos, discursos, dados de comunicação e semelhantes, com a finalidade de uma leitura crítica e aprofundada [...]” (MORAES, 1994 p. 104), compreendendo assim seus significados.

Diante às definições apresentadas, as ideias fundamentais tratadas pelos autores convergem, pois a AC é considerada como sendo “[...] **objetiva**, trabalhando com regras preestabelecidas e obedecendo a diretrizes claras [...]; **sistemática**, de tal forma que o conteúdo seja ordenado e integrado nas categorias escolhidas, em função dos objetivos e metas anteriormente estabelecidos.” (MINAYO, 2010, p. 308-309, grifos da autora).

Nesta pesquisa, optou-se por analisar os dados coletados no período de avaliação, intervenção e reavaliação, por meio da AC. Com isso objetiva-se descrever, interpretar e reinterpretar os dados coletados sobre o desempenho dos estudantes nas avaliação pré-intervenção, as habilidades cognitivas dos estudantes ao longo das sessões de intervenção e o resultado das reavaliações, após a aplicação do Calcularis®.

Para realizar a análise dos dados coletados nesta pesquisa, baseou-se nos critérios destacados por Moraes (1999, p. 15, grifos do autor), considerando as cinco etapas de AC: “*preparação* das informações; *unitarização* ou transformação do conteúdo em unidades; *categorização* ou classificação das unidades em categorias; *descrição*; *interpretação*.”.

Em relação à primeira etapa, Moraes (1999) menciona que se faz necessário à *preparação* das informações, selecionando os documentos que estejam relacionados aos objetivos da pesquisa e, posteriormente, a codificação desses materiais, na intenção de identificar os documentos, os quais serão analisados. “Esse código poderá ser constituído de números ou letras que, a partir deste momento, orientarão o pesquisador para retomar a um documento específico quando assim desejar.” (MORAES, 1999, p. 15-16).

No caso desta pesquisa, para a *preparação* das informações, foram selecionados os dados coletados nas avaliações pré-intervenção acerca do desempenho dos estudantes, na intervenção desenvolvida com os estudantes e nos resultados das avaliações após a intervenção. Para identificar os documentos analisados, foram utilizados nomes fictícios criados para cada um dos estudantes.

Após a preparação dos dados, inicia-se a *unitarização*, durante a qual, segundo Moraes (1999), o pesquisador irá reler atentamente os materiais a serem analisados, definindo

a *unidade de análise* que será posteriormente classificada. Segundo o autor (1999, p. 16): “As unidades podem ser tanto palavras, frases, temas ou mesmo documentos em sua forma integral.”. Essa *unitarização* foi realizada a partir dos documentos individuais de cada um dos estudantes. Sendo assim, utilizou-se os protocolos das avaliações pré-intervenção, os relatórios do desempenho dos estudantes, gerados na plataforma de tutor do Calcularis® e os protocolos das avaliações pós-intervenção.

A próxima etapa é denominada por Moraes (1999, p. 19) como sendo a *categorização*, processo no qual o pesquisador irá agrupando os dados considerando as suas semelhanças: “A categorização é, portanto, operação de classificação dos elementos de uma mensagem, segundo determinados critérios.”. Assim, a categorização é um processo que facilita no momento de analisar as informações, contudo, se deve ter o cuidado para fundamentar-se a partir do problema de pesquisa, dos objetivos definidos e dos elementos da análise (MORAES, 1999).

Tendo como objetivo de “*Compreender as implicações da intervenção computadorizada para estudantes com Discalculia do Desenvolvimento resistentes a tratamentos prévios*”, o processo de *categorização* nesta pesquisa, buscou analisar os dados coletados, considerando cada uma das avaliações utilizadas, na intenção de analisar as habilidades necessárias para a resolução de cada uma das questões dos instrumentos utilizados na avaliação psicopedagógica pré e pós-intervenção. A partir dessa análise, foram elaboradas categorias iniciais, as quais foram classificadas por semelhança em categorias intermediárias. Considerando a proximidade dessas habilidades, em cada uma das avaliações utilizadas, as categorias intermediárias foram reagrupadas e deram origem as categorias finais emergentes, as quais foram denominadas como domínios. Referente à análise das implicações do TCC Calcularis®, baseou-se na categorização *a priori* das habilidades disponibilizadas na plataforma do tutor. Essas categorias fundamentam-se no problema de pesquisa, no intuito de responder “*Quais são as implicações da realização da intervenção, por meio do Treino Cognitivo Computadorizado Calcularis®, para estudantes com Discalculia do Desenvolvimento resistentes a tratamentos prévios?*”.

Posteriormente, com as categorias definidas, é o momento de comunicar os resultados advindos do material de análise, dedicando-se a etapa de *descrição*: “É o momento de expressar os significados captados e intuídos nas mensagens analisadas.” (MORAES, 1999, p. 24). Referente à etapa de *descrição*, por tratar-se de uma pesquisa mista, foram organizados quadros, gráficos e tabelas com frequências dos percentuais referentes ao desempenho cognitivo dos estudantes, antes, durante e após, o período das sessões de intervenção, baseando-

se nos escores das avaliações utilizadas nesse processo. Além disso, elaborou-se um parecer psicopedagógico referente às habilidades matemáticas de cada um dos estudantes individualmente, buscando validar os resultados obtidos ao longo da pesquisa.

Para finalizar a AC, Moraes (1999) remete-se a desenvolver a etapa de *interpretação*, buscando estabelecer a compreensão e interpretação. Conforme o autor (1999) uma AC de qualidade vai além da descrição, “[...] o analista de conteúdo exercita com maior profundidade este esforço de interpretação e o faz não só sobre conteúdos manifestos pelos autores, como também sobre os latentes [...]” (MORAES, 1999, p. 24-25).

Baseando-se nas etapas da AC, Moraes (1999) enfatiza que esse tipo de análise não é simplesmente uma técnica, considerando-a como sendo uma metodologia variada e em constante revisão. Sendo assim, de acordo com o autor (1999), a AC propicia aos pesquisadores a análise de seus dados, principalmente, referente à análise qualitativa.

### 2.8.2 Levantamento dos escores brutos dos instrumentos de avaliação

Com o intuito de apresentar detalhes acerca da correção e análise das avaliações utilizadas, descreve-se, a seguir, cada um dos instrumentos considerando as indicações dos autores a partir do referencial teórico.

#### – Teste de Transcodificação (MOURA *et al.*, 2013)

A análise dos resultados do Teste de Transcodificação (MOURA *et al.*, 2013) é feita computando-se os erros. Em relação à etapa um, leitura dos números e etapa dois, escrita dos números; o levantamento dos dados é realizado por meio da categorização dos erros em lexical, sintático e sem aplicabilidade. A seguir, apresenta-se detalhes da estrutura da análise do teste, no Quadro 1.

**Quadro 1** - Análise do Teste de Transcodificação

<b>Categoria de erro</b>	<b>Nível de complexidade</b>	<b>Total de erros</b>
Lexical (1-2 dígitos)		
Sintático (1-2 dígitos)		
Lexical (3-4 dígitos)		
Sintático (3-4 dígitos)		
Sem aplicabilidade		

Fonte: Elaborada pela autora a partir do artigo de Moura *et al.* (2013).

No Quadro 1, é possível observar as categorias de erro, as quais são propostas por Moura *et al.* (2013) para análise e correção do Teste de Transcodificação, com o objetivo de avaliar o desempenho dos estudantes em relação à transcodificação numérica, nas etapas de leitura e escrita de 28 números de um a quatro dígitos. Torna-se relevante destacar, que um estudante pode cometer mais de um tipo de erro, na leitura e/ou escrita dos números, justificando-se assim, o motivo do teste analisar o número de erros e não de acertos.

– **Prova de Aritmética (SEABRA; MONTIEL; CAPOVILLA, 2013)**

A verificação do resultado na PA é realizada considerando, em um primeiro momento, a pontuação na prova como um todo, em que a pontuação máxima é de 60 pontos. Posteriormente, consideram-se os fatores ‘Processamento Numérico’, por meio da soma dos escores obtidos nos subtestes um e três e no ‘Cálculo’, somando os escores dos subtestes quatro, cinco e seis. Para analisar os resultados, deve-se consultar as tabelas de pontuação-padrão de acordo com a idade do estudante, em cada uma das tabelas de ‘escore total’ na PA, fator ‘Processamento Numérico’ e no ‘Cálculo’. No Quadro 2 apresenta-se a pontuação-padrão e a classificação para a análise do desempenho dos estudantes.

**Quadro 2 - Análise do desempenho dos estudantes**

Pontuação-padrão	Classificação
Pontuação-padrão < 70	Muito baixa
Pontuação-padrão entre 70 e 84	Baixa
Pontuação-padrão entre 85 e 114	Média
Pontuação-padrão entre 115 e 129	Alta
Pontuação-padrão $\geq$ 130	Muita alta

Fonte: Elaborada pela autora a partir de Dias, Trevisan, Medeiros, Seabra (2013, p. 93).

De acordo com Dias, Trevisan, Medeiros, Seabra (2013), considerando os dados de cada tabela, deve-se classificar o desempenho do estudante, conforme a pontuação-padrão, como muito baixa, baixa, média, alta e muito alta, observados no Quadro 2. Sendo assim, a PA proporciona ao examinador analisar as habilidades dos estudantes, em específico nos domínios ‘Processamento Numérico’ e ‘Cálculo’, verificando as defasagens e potencialidades obtidas na avaliação.

– **Subteste de Aritmética (STEIN; GIACOMONI; FONSECA, 2019)**

No Subteste de Aritmética, a análise dos resultados é realizada computando-se os acertos, considerando que cada item correto vale um ponto. A soma dos pontos do Subteste é chamada Escore Bruto – EB (STEIN; GIACOMONI; FONSECA, 2019).

A análise dos escores devem ser calculados considerando o EB Aritmética, tempo total Aritmética e escore de eficiência em Aritmética, considerando os dados de cada tabela, por ano escolar e tipo de escola (pública e privada). No Quadro 3, apresenta-se os percentis e as respectivas interpretações.

**Quadro 3 - Interpretação dos percentis**

Percentil	Interpretação
< 1	Déficit muito grave
Entre 1 e 5	Déficit grave
Entre 6 e 9	Déficit de leve a moderado
Entre 10 e 25	Alerta para déficit
26 a 40	Médio-inferior
41 a 49	Médio
60 a 74	Médio-superior
75 a 94	Acima do esperado
95 a 99	Muito acima do esperado
≥ 99	Desempenho desenvolvido em nível muito superior

Fonte: Elaborada pela autora a partir de Stein, Giacomoni e Fonseca (2019, p. 120).

Segundo Stein, Giacomoni e Fonseca (2019), considerando os dados de cada tabela, deve-se classificar o desempenho do estudante, conforme o percentil. Sendo assim, as autoras (2019) mencionam que a partir da correção e análise do Subteste, o examinador deve considerar que um estudante com percentil menor ou igual a 25 apresenta alerta para déficit e se for menor ou igual 5, representa déficit grave de suas habilidades matemáticas. Esses dados possibilitam ao examinador mapear as habilidades e defasagens no desempenho dos estudantes.

### **2.8.3 Compreendendo a categorização a partir dos instrumentos de avaliação psicopedagógicos**

Para realizar a análise elaboraram-se categorias iniciais a partir das habilidades aferidas, em cada questão das avaliações, baseando-se no referencial teórico apresentado pelos autores dos instrumentos utilizados. A partir disso, as categorias iniciais foram reunidas por semelhança dando origem às categorias intermediárias denominadas de **habilidades** e posteriormente, às categoriais finais emergentes, designadas como **domínios**. Essas categorias

iniciais variaram de instrumento de avaliação para instrumento de avaliação. Contudo, foi possível verificar em todos a emergência de categorias finais muito próximas.

Diante disso elaborou-se o Quadro 4, organizando essa categorização, baseando-se nas habilidades necessárias para resolução das questões do Teste de Transcodificação, da Prova de Aritmética e do Subteste de Aritmética.

**Quadro 4** – Categorias iniciais, intermediárias e finais emergentes a partir dos instrumentos de avaliação utilizados

<b>Categorias iniciais - Habilidades -</b>	<b>Categorias intermediárias - Habilidades -</b>	<b>Categoriais finais - Domínios -</b>
<b>[continua]</b>		
Transcodificar a representação de números de um dígito, da representação arábica para a verbal	Transcodificar a representação de números de um, dois, três e quatro dígitos, da representação arábica para a verbal	<b>Transcodificação numérica</b>
Transcodificar a representação de números de dois dígitos, da representação arábica para a verbal		
Transcodificar a representação de números de três dígitos, da representação arábica para a verbal		
Transcodificar a representação de números de quatro dígitos, da representação arábica para a verbal		
Transcodificar a representação de números de um dígito, da representação verbal para a arábica	Transcodificar a representação de números de um, dois, três e quatro dígitos, da representação verbal para a arábica	
Transcodificar a representação de números de dois dígitos, da representação verbal para a arábica		
Transcodificar a representação de números de três dígitos, da representação verbal para a arábica		
Transcodificar a representação de números de quatro dígitos, da representação verbal para a arábica		
Escrever números de um a quatro dígitos por extenso	Escrever números de um a quatro dígitos por extenso	
Escrever os números, a partir de um número inicial em ordem crescente, de dois em dois números	Escrever os números, em ordem crescente e decrescente	
Escrever os números, a partir de um número inicial em ordem decrescente, de três em três números		
Reconhecer o maior entre dois números	Reconhecer e escrever o maior entre dois números	
Reconhecer e escrever maior entre dois números		
Enumerar quantidades menores que dez	Enumerar quantidades menores e maiores que dez	
Enumerar quantidades maiores que dez		
Reconhecer números de um dígito e sua respectiva quantidade	Reconhecer números de um dígito e sua respectiva quantidade	
Localizar o número em uma reta numérica de um a dez	Localizar e posicionar o número em uma reta numérica	
Posicionar o número em uma reta numérica de um a cem		
Compor números representados por dezenas e unidades	Compor números representados por dezenas e unidades	
Reconhecer a fração maior	Reconhecer a fração maior	
Representar dezenas, unidades e décimos	Representar dezenas, unidades e décimos	

<b>Categorias iniciais - Habilidades -</b>	<b>Categorias intermediárias - Habilidades -</b>	<b>Categoriais finais - Domínios -</b>	
<b>[continuação]</b>			
Colocar em ordem crescente os números representados por fração	Colocar em ordem crescente os números representados na forma fracionária, em radicais ou em números decimais	<b>Senso numérico</b>	
Colocar em ordem crescente os números representados na forma fracionária ou em radicais			
Colocar os números decimais em ordem crescente			
Resolver algoritmos de adição com números de um dígito na primeira e na segunda parcela, sem transporte	Resolver algoritmos de adição com números de um, dois, três ou quatro dígitos na primeira e segunda parcela, sem ou com transporte	<b>Operações aritméticas com números naturais</b>	
Resolver algoritmos de adição com números de dois dígitos na primeira e na segunda parcela, sem transporte			
Resolver algoritmos de adição com números de dois dígitos na primeira e na segunda parcela, com transporte			
Resolver algoritmos de adição com números de três dígitos na primeira e segunda parcela, com transporte			
Resolver algoritmos de subtração com números de um dígito no minuendo e no subtraendo, sem retorno			Resolver algoritmos de subtração com números de um, dois ou quatro dígitos no minuendo e no subtraendo sem ou com retorno
Resolver algoritmos de subtração com números de dois dígitos no minuendo e um dígito no subtraendo, com retorno			
Resolver algoritmos de subtração com números de dois dígitos no minuendo e no subtraendo, sem retorno			
Resolver algoritmos de subtração com números de dois dígitos no minuendo e no subtraendo, com retorno			
Resolver algoritmos de subtração com números de quatro dígitos no minuendo e no subtraendo, sem retorno			
Resolver subtração de equalização com números de três dígitos	Resolver subtração de equalização com números de três dígitos		
Resolver algoritmos de multiplicação com números de um dígito no multiplicando e no multiplicador	Resolver algoritmos de multiplicação com números de um, dois ou três dígitos no multiplicando e no multiplicador		
Resolver algoritmos de multiplicação com números de dois dígitos no multiplicando e um dígito no multiplicador			
Resolver algoritmos de multiplicação com números de dois dígitos no multiplicando e no multiplicador			
Resolver algoritmos de multiplicação com números de três dígitos no multiplicando e dois dígitos no multiplicador			
Resolver algoritmos de multiplicação com números de três dígitos no multiplicando e no multiplicador			
Resolver algoritmos de divisão com números de um dígito no dividendo e no divisor	Resolver algoritmos de divisão com números de um, dois, três ou quatro dígitos no dividendo e um, dois ou três dígitos no divisor		
Resolver algoritmos de divisão com números de dois dígitos no dividendo e um dígito no divisor			
Resolver algoritmos de divisão com números de dois dígitos no dividendo e no divisor			
Resolver algoritmos de divisão com números de três dígitos no dividendo e um dígito no divisor			
Resolver algoritmos de divisão com números de quatro dígitos no dividendo e dois dígitos no divisor			
Resolver algoritmos de divisão com números de quatro dígitos no dividendo e três dígitos no divisor			
Resolver algoritmos de divisão com números de quatro dígitos no dividendo e três dígitos no divisor			

Categorias iniciais - Habilidades -	Categorias intermediárias - Habilidades -	Categorias finais - Domínios -
<b>[continuação]</b>		
Armar e resolver algoritmo de adição com números de um dígito na primeira e na segunda parcela, sem transporte	Armar e resolver algoritmos de adição com números de um ou dois dígitos na primeira e na segunda parcela, sem ou com transporte	<b>Operações aritméticas com números naturais</b>
Armar e resolver algoritmo de adição com números de dois dígitos na primeira e na segunda parcela, com transporte	Armar e resolver algoritmos de adição com números de um ou dois dígitos na primeira e na segunda parcela, sem ou com transporte	
Armar e resolver algoritmo de subtração com números de um dígito no minuindo e no subtraendo, sem retorno	Armar e resolver algoritmos de subtração com números de um ou dois dígitos no minuindo e no subtraendo sem ou com retorno	
Armar e resolver algoritmo de subtração com números de dois dígitos no minuindo e um dígito no subtraendo, com retorno		
Armar e resolver algoritmo de subtração com números de dois dígitos no minuindo e no subtraendo, sem retorno		
Armar e resolver algoritmo de subtração com números de dois dígitos no minuindo e no subtraendo, com retorno		
Armar e resolver algoritmo de multiplicação com números de um dígito no multiplicando e no multiplicador	Armar e resolver algoritmos de multiplicação com números de um ou dois dígitos no multiplicando e no multiplicador	
Armar e resolver algoritmo de multiplicação com números de dois dígitos no multiplicando e um dígito no multiplicador		
Armar e resolver algoritmo de multiplicação com números de dois dígitos no multiplicando e no multiplicador		
Armar e resolver algoritmo de divisão com números de um dígito no dividendo e no divisor	Armar e resolver algoritmos de divisão com números de um ou dois dígitos no dividendo e no divisor	
Armar e resolver algoritmo de divisão com números de dois dígitos no dividendo e um dígito no divisor		
Armar e resolver algoritmo de divisão com números de dois dígitos no dividendo e no divisor		
Ler e resolver problema envolvendo adição com números de um dígito na primeira e na segunda parcelas, sem transporte	Ler e resolver problemas envolvendo às operações de adição, subtração, multiplicação e divisão com números de um ou dois dígitos	
Resolver problema envolvendo a adição com números de um dígito na primeira e segunda parcelas		
Resolver problema envolvendo a subtração com números de um dígito no minuindo e no subtraendo, sem retorno		
Ler e resolver problemas envolvendo subtração com números de dois dígitos no minuindo e um dígito no subtraendo, sem retorno		
Ler e resolver problema envolvendo multiplicação com números de dois dígitos no multiplicando e um dígito no multiplicador		
Ler e resolver problema envolvendo divisão com números de dois dígitos no dividendo e um dígito no divisor		

<b>Categorias iniciais - Habilidades -</b>	<b>Categorias intermediárias - Habilidades -</b>	<b>Categoriais finais - Domínios -</b>
<b>[conclusão]</b>		
Representar uma parte do todo como fração	Representar uma parte do todo como fração	<b>Representação e operações aritméticas com números racionais fracionários, porcentagem e potenciação</b>
Realizar a adição de frações com denominadores iguais	Realizar a adição de frações com denominadores iguais e diferentes	
Realizar a adição de frações com denominadores diferentes		
Realizar a subtração de frações com denominadores iguais	Realizar a subtração de frações com denominadores iguais e diferentes	
Realizar a subtração de frações com denominadores diferentes		
Realizar a multiplicação de frações com denominadores diferentes	Realizar a multiplicação e a divisão de frações com denominadores diferentes	
Realizar a divisão de frações com denominadores diferentes		
Resolver a porcentagem	Resolver a porcentagem	
Resolver a potenciação	Resolver a potenciação	
Completar o numerador com a fração equivalente	Calcular frações equivalentes	
Completar o denominador com a fração equivalente		
Escrever a fração em forma decimal	Escrever a fração em forma decimal e escrever o número decimal em fração	
Escrever o número decimal em fração		
Adicionar as frações aplicando regras de sinais	Adicionar as frações aplicando regras de sinais	
Resolver expressão numérica com três operações sem sinais de associação	Resolver expressões numéricas entre números inteiros envolvendo adição, subtração, multiplicação, potenciação e radiciação sem ou com sinais de associação	<b>Resolução de expressões numéricas</b>
Resolver expressão numérica com duas operações sem sinais de associação		
Resolver expressão numérica com três operações, com sinal de associação e com regra de sinais		
Resolver expressão numérica com duas operações, com potenciação e com um sinal de associação		
Resolver expressão numérica com três operações e com sinal de associação		
Resolver a expressão numérica com quatro operações, com sinal de associação e com regra de sinais		
Resolver expressão numérica com duas operações, com potenciação e sem sinal de associação		
Resolver a expressão numérica com duas operações, com potenciação, com sinal de associação e com regra de sinais		
Adicionar radicais		
Resolver expressões numéricas entre números racionais fracionários envolvendo adição e subtração sem sinais de associação	Resolver expressões numéricas entre números racionais fracionários envolvendo adição e subtração sem sinais de associação	

Fonte: Elaborado pela autora a partir dos protocolos dos instrumentos de avaliação.

Observando cada instrumento de avaliação separadamente, descreve-se abaixo as categorias intermediárias, habilidades e as categorias finais, domínios. Sendo assim, para o

Teste de Transcodificação, de acordo com Moura *et al.* (2013), as habilidades envolvidas referem-se ao domínio de transcodificação numérica.

**Transcodificação numérica:** transcodificar a representação de números de um, dois, três e quatro dígitos, da representação arábica para a verbal; transcodificar a representação de números de um, dois, três e quatro dígitos, da representação verbal para a arábica. Essas são, portanto, as categorias intermediárias relacionadas ao Teste de Transcodificação.

A Prova de Aritmética (SEABRA; MONTIEL; CAPOVILLA, 2013) possibilita avaliar habilidades que podem ser descritas em quatro domínios: transcodificação numérica; senso numérico; operações aritméticas com números naturais; resolução de problemas.

**Transcodificação numérica:** escrever números de um a quatro dígitos por extenso; escrever números de um a quatro dígitos ditados.

**Senso numérico:** escrever os números, em ordem crescente e decrescente; reconhecer o maior entre dois números.

**Operações aritméticas com números naturais:** resolver algoritmos de adição com números de um ou dois dígitos na primeira e na segunda parcela, sem ou com transporte; resolver algoritmos de subtração com números de um ou dois dígitos no minuendo e no subtraendo, sem ou com retorno; resolver algoritmos de multiplicação com números de um ou dois dígitos no multiplicando e no multiplicador; resolver algoritmos de divisão com números de um ou dois dígitos no dividendo e no divisor; armar e resolver algoritmos de adição com números de um ou dois dígitos na primeira e na segunda parcela, sem ou com transporte; armar e resolver algoritmos de subtração com números de um ou dois dígitos no minuendo e no subtraendo, sem ou com retorno; armar e resolver algoritmos de multiplicação com números de um ou dois dígitos no multiplicando e no multiplicador; armar e resolver algoritmos de divisão com números de um ou dois dígitos no dividendo e no divisor.

**Resolução de problemas:** ler e resolver problemas envolvendo às operações de adição, subtração, multiplicação e divisão com números de um ou dois dígitos. Para fins de análise, essas habilidades são as categorias intermediárias da Prova de Aritmética.

O Subteste de Aritmética – versão 1º a 5º ano (STEIN; GIACOMONI; FONSECA, 2019) tem como intuito avaliar as habilidades nos seguintes domínios: senso numérico; transcodificação numérica; resolução de problemas; operações aritméticas com números naturais; representação e operações aritméticas com números racionais fracionários.

**Senso numérico:** enumerar quantidades menores e maiores que dez; reconhecer números de um dígito e sua respectiva quantidade; localizar e posicionar o número em uma reta numérica; compor números representados por dezenas e unidades; reconhecer a fração maior.

**Transcodificação numérica:** escrever os números ditados; reconhecer e escrever o maior entre dois números.

**Resolução de problemas:** resolver problemas envolvendo às operações de adição e subtração com números de um dígito.

**Operações aritméticas com números naturais:** resolver algoritmos de adição com números de um, três ou quatro dígitos na primeira e segunda parcela; resolver algoritmos de adição com números de um dígito na primeira, segunda e terceira parcela; resolver algoritmos de subtração com números de um, dois ou quatro dígitos no minuendo e no subtraendo sem ou com retorno; resolver subtração de equalização com números de três dígitos; resolver algoritmos de multiplicação com números de um, dois ou três dígitos no multiplicando e no multiplicador; resolver algoritmos de divisão com números de um, dois ou quatro dígitos no dividendo e um, dois ou três dígitos no divisor.

**Representação e operações aritméticas com números racionais fracionários:** representar uma parte do todo como fração; realizar a adição e subtração de frações com denominadores iguais; realizar a multiplicação de frações com denominadores diferentes.

Por fim, o Subteste de Aritmética – versão 6º a 9º ano de acordo com Stein, Giacomoni e Fonseca (2019) possibilita avaliar às habilidades nos seguintes domínios: senso numérico; operações aritméticas com números naturais; representação e operações aritméticas com números racionais fracionários e porcentagem; resolução de expressões numéricas.

**Senso numérico:** representar dezenas, unidades e décimos; colocar em ordem crescente os números representados na forma fracionária, em radicais ou em números decimais; reconhecer a fração maior.

**Operações aritméticas com números naturais:** resolver algoritmos de adição com números de quatro dígitos na primeira e segunda parcelas, com transporte; resolver algoritmos de subtração com números de quatro dígitos no minuendo e no subtraendo com retorno; resolver subtração de equalização com números de três algarismos; resolver algoritmos de multiplicação com números de dois ou três dígitos no multiplicando e um, dois ou três dígitos no multiplicador; resolver algoritmos de divisão com números de três ou quatro dígitos no dividendo e um ou três dígitos no divisor.

**Representação e operações aritméticas com números racionais fracionários, porcentagem e potenciação:** representar uma parte do todo como fração; realizar a subtração de frações com denominadores iguais e diferentes; realizar a multiplicação e divisão de frações com denominadores diferentes; realizar a adição de frações com denominadores diferentes;

resolver a porcentagem; resolver a potenciação; escrever a fração em forma decimal e escrever o número decimal em fração; calcular frações equivalentes.

**Resolução de expressões numéricas:** resolver expressões numéricas entre números inteiros envolvendo adição, subtração, multiplicação, potenciação e radiciação sem ou com sinais de associação; resolver expressões numéricas entre números racionais fracionários envolvendo adição e subtração sem sinais de associação. Portanto, estas são, as categorias intermediárias do Subteste de Aritmética.

#### 2.8.4 Compreendendo a categorização *a priori* do TCC Calcularis®

A análise do progresso dos estudantes ao longo das sessões de intervenção, baseou-se nas habilidades do Glossário gerado na plataforma do tutor (ANEXO 2). A categorização foi definida *a priori*, tendo-se como categorias iniciais e intermediárias, as habilidades e como categorias finais, os domínios. Apresenta-se no Quadro 5, as habilidades e os domínios desenvolvidos pelo TCC Calcularis®.

**Quadro 5** – Categorias iniciais, intermediárias e finais *a priori* do TCC Calcularis®

Categorias iniciais - Habilidades -	Categorias intermediárias - Habilidades -	Categorias finais - Domínios -
[continua]		
Perceber quantidades de até quatro elementos sem contar	Subitização	<b>Processamento numérico</b>
Compreender quantidades de 0 a 10 em numerais arábicos ou representação escrita	Representação e compreensão numérica de 0 a 10	
Ordenar números de 0 a 10 em ordem crescente ou decrescente		
Localizar números de 0 a 10 em uma reta numérica		
Desenvolver uma reta numérica mental de 0 a 10		
Incorporar representações numéricas de 0 a 10		
Distinguir quantidades de 0 a 20 sem contar	Estimativa de 0 a 20	
Compreender quantidades de 0 a 20 em numerais arábicos ou representação escrita	Representação e compreensão numérica de 0 a 20	
Ordenar números de 0 a 20 em ordem crescente ou decrescente		
Localizar números de 0 a 20 em uma reta numérica		
Desenvolver uma reta numérica mental de 0 a 20		
Incorporar representações numéricas de 0 a 20		
Distinguir quantidades de 0 a 100 sem contar	Estimativa de 0 a 100	
Compreender quantidades de 0 a 100 em numerais arábicos ou representação escrita	Representação e compreensão numérica de 0 a 100	
Ordenar números de 0 a 100 em ordem crescente ou decrescente		
Localizar números de 0 a 100 em uma reta numérica		
Desenvolver uma reta numérica mental de 0 a 100		
Incorporar representações numéricas de 0 a 100		
Distinguir quantidades de 0 a 1000 sem contar	Estimativa de 0 a 1000	

<b>Categorias iniciais - Habilidades -</b>	<b>Categorias intermediárias - Habilidades -</b>	<b>Categoriais finais - Domínios -</b>
<b>[conclusão]</b>		
Compreender quantidades de 0 a 1000 em numerais arábicos ou representação escrita	Representação e compreensão numérica de 0 a 1000	<b>Processamento numérico</b>
Ordenar números de 0 a 1000 em ordem crescente ou decrescente	Representação e compreensão numérica de 0 a 1000	
Localizar números de 0 a 1000 em uma reta numérica		
Desenvolver uma reta numérica mental de 0 a 1000		
Incorporar representações numéricas de 0 a 1000		
Resolver adições com números de um dígito, sem transporte	Resolver adições e subtrações com números de um, dois ou três dígitos, sem ou com transporte	<b>Adição e Subtração</b>
Resolver subtrações com números de um dígito, sem retorno		
Resolver adições rápidas de números de um dígito		
Resolver adições com números de um dígito, com transporte <sup>10</sup>		
Resolver subtrações com números de um e dois dígitos, com retorno		
Resolver adições e subtrações com números até 20		
Resolver adições rápidas de números de um e dois dígitos		
Resolver adições com números de um e dois dígitos		
Resolver subtrações com números de um e dois dígitos		
Resolver adições com números de dois dígitos		
Resolver subtrações com números de dois dígitos		
Resolver adições com números de um e três dígitos		
Resolver subtrações com números de um e três dígitos		
Resolver adições com números de dois e três dígitos		
Resolver subtrações com números de dois e três dígitos		
Resolver adições com números de três dígitos		
Resolver subtrações com números de três dígitos		
Resolver multiplicações de números até 20 com resultado na mesma faixa numérica	Resolver multiplicações e divisões com números de um, dois, três ou quatro dígitos	<b>Multiplicação e Divisão</b>
Resolver divisões de números até 20 com resultado na mesma faixa numérica		
Resolver multiplicações de números até 100 com resultado na mesma faixa numérica		
Resolver divisões de números até 100 com resultado na mesma faixa numérica		
Resolver multiplicações de números até 1000 com resultado na mesma faixa numérica		
Resolver divisões de números até 1000 com resultado na mesma faixa numérica		
Resolver multiplicações e divisões de números aleatórios até 1000 na faixa de 0 a 1000		

Fonte: Elaborado pela autora baseado no relatório de habilidades do Calcularis® gerado na plataforma do tutor.

No Quadro 5, descreve-se cada uma das habilidades que são o foco do treinamento no Calcularis®. As habilidades estão estruturadas em quatro intervalos numéricos: 0-10; 0-20;

<sup>10</sup> As operações de adição de números de um dígito, as quais resultavam em um número com dois dígitos, na representação pictórica era realizada a troca das dez unidades por uma dezena, isso pode justificar o fato de no Calcularis® essa habilidade se referir à adição com reserva, nesta tese denominado adição com transporte.

0-100; 0-1000 e são adaptadas conforme o nível e a velocidade do progresso de cada estudante. Os exercícios são propostos aos estudantes em uma progressão hierárquica, em que algumas habilidades fundamentais, são pré-requisitos para exercícios mais avançados.

### **2.8.5 Análise Estatística**

Com base nos dados coletados nas avaliações pré e pós-intervenção e no decorrer da intervenção com o TCC Calcularis®, realizou-se uma Análise Descritiva e Inferencial, para verificar as alterações no desempenho dos estudantes referentes às linhas de base A (avaliação pré-intervenção), B (intervenção cognitiva computadorizada) e A (reavaliação pós-intervenção). Na intenção de verificar se os estudantes potencializaram suas habilidades, nas avaliações pré e pós-intervenção, foi utilizado o teste não paramétrico para amostras dependentes ou pareadas. Sendo assim, optou-se pelo teste de postos sinalizados de Wilcoxon (1945), adotando como valor de significância a probabilidade de 5%.

## 2.9 CONSIDERAÇÕES DO CAPÍTULO

No decorrer do capítulo buscou-se mencionar a pergunta diretriz que guiou essa pesquisa, *“Quais são as implicações das sessões de intervenção desenvolvidas com o Calcularis® no desempenho cognitivo de estudantes com DD resistentes a tratamentos prévios?”*, com o objetivo de *“Compreender as implicações da intervenção computadorizada para estudantes com Discalculia do Desenvolvimento resistentes a tratamentos prévios”*.

Em seguida, apresentaram-se os procedimentos metodológicos adotados, justificando-se a escolha pelo estudo prospectivo de delineamento experimental de caso único, com abordagem mista. Descreveram-se as etapas percorridas para a seleção dos participantes da pesquisa e sua caracterização. Logo, descreveu-se os instrumentos utilizados para a coleta de dados.

Após, relatou-se os métodos de análise como sendo a AC e a análise estatística. Desse modo, a análise individual, ressaltando as habilidades matemáticas, teve nesta investigação, um significado relevante, pois desde o início do processo de avaliação e, posteriormente, no período da intervenção e na reavaliação, esses estudantes foram observados e avaliados a cada atendimento individualmente.

Tal evolução foi analisada por meio da AC, como já foi mencionado anteriormente, baseando-se nos resultados individuais dos estudantes considerando os escores das avaliações

padronizadas. Buscou-se apresentar detalhes acerca da avaliação psicopedagógica, priorizando cada um dos instrumentos de avaliação utilizados, destacando as categorias iniciais e intermediárias das habilidades e as categorias finais, com os domínios necessários para resolução das questões avaliativas, pré e pós-intervenção. Além disso, descrevem-se as categorias *a priori* das habilidades do TCC Calcularis® e as categorias finais, denominados nesta pesquisa como domínios.

### 3 DIFICULDADES E TRANSTORNOS NOS PROCESSOS DE ENSINO E DE APRENDIZAGEM EM MATEMÁTICA

Neste capítulo, tem-se como objetivo apresentar subsídios teóricos que contribuam para a compreensão e diferenciação entre DAM e DD. O presente capítulo aborda os seguintes aspectos: *Dificuldades de Aprendizagem: retrospectiva histórica e suas relações com o surgimento da Psicopedagogia; Transtorno Específico da Aprendizagem: a importância do diagnóstico diferencial; Discalculia do Desenvolvimento; Considerações do capítulo.*

#### 3.1 DIFICULDADES DE APRENDIZAGEM: RETROSPECTIVA HISTÓRICA E SUAS RELAÇÕES COM O SURGIMENTO DA PSICOPEDAGOGIA

A aprendizagem, segundo Rotta, (2016, p. 94) passou a ser preocupação das autoridades, no final do século XIX, visando à necessidade do aprendiz para o desenvolvimento do sujeito: “Aprender se tornou não só um diferencial, como uma necessidade.”. Esse interesse pelos problemas de aprendizagem originou-se na Europa, tendo a escolaridade importante papel, em uma sociedade permeada pelo tecnicismo, devido as constantes mudanças, “[...] dominar o saber e ter um lugar nesse ciclo de produção surge como uma promessa de sucesso.” (BOSSA, 2011, p. 56).

Contudo, o atendimento às crianças com DA “[...] remonta a meados de 1500, com Ponce de Leon, na Espanha, autor dos primeiros ensaios pedagógicos para surdos e mudos. Esses estudos foram continuados por Pereire, no século XVIII [...]” (ROTTA, 2016, p. 94). Ainda no século XVIII, conforme a autora (2016), Pestalozzi, fundou o “Instituto Pedagógico”, tendo como propósito defender suas ideias acerca da educação intuitiva e concreta, propiciando às crianças uma atividade pedagógica baseada na experiência concreta.

Dias (2008) destaca que a primeira obra dedicada à Educação Especial foi publicada em 1620 e somente após 50 anos, foi fundada a primeira instituição para surdos-mudos, a escola para deficientes visuais em 1784, e em 1829, na França, teve início o método Braille. Itard foi o primeiro pesquisador que se dedicou à educação de crianças com necessidades especiais, as quais naquela época eram vistas como crianças mentalmente limitadas (ROTTA, 2016). Adicionado a isso, Dias (2008, p.18) afirma que: “Ainda na Alemanha, em 1832, apareceu à primeira instituição de educação para deficientes físicos. No Brasil, o primeiro atendimento se deu no Rio de Janeiro, em 1854, com a criação do Imperial Instituto dos meninos Cegos.”.

Baseando-se nas pesquisas desenvolvidas por Itard e Pestalozzi, Froebel “[...] fundou o “Instituto Geral Alemão de Educação [...]” (ROTTA, 2016, p. 95). Froebel tinha como intuito, de acordo com a autora (2016, p. 95) aplicar “[...] suas ideias de que a criança é como uma planta, e a escola como um jardim, onde devem ser utilizados todos os procedimentos mais favoráveis para o seu desenvolvimento.”.

No ano de 1845, Rotta (2016) aponta que Séguin fundou a primeira escola dedicada à educação de surdos-mudos, em Paris. Sua obra teve continuidade na América, onde Séguin dedicou-se à observação de crianças, individualmente, como sendo um fator importante para a compreensão do processo de aprendizagem das crianças, as quais necessitavam de atendimentos especializados, devido às suas necessidades especiais, priorizando o planejamento, baseando-se no diagnóstico de cada caso de acordo com suas particularidades (ROTTA, 2016).

Ainda a respeito da história das DA, Rotta (2016) refere-se aos estudos de Montessori, psiquiatra italiana, que dedicou-se ao desenvolvimento de métodos pedagógicos para crianças com DA, por meio da autoeducação, estimulando-as a superarem suas dificuldades, porém proporcionando liberdade de escolha. Baseando-se, no trabalho realizado com essas crianças, em 1898, a pesquisadora chamou a atenção dos educadores ao destacar que o uso de seus métodos com crianças sem dificuldades possibilitava a aprendizagem rápida e eficaz se comparado com outros métodos (ROTTA, 2016).

Além disso, a autora (2016) destaca que na Europa, em 1904, instituiu-se o método experimental, desenvolvido por Alfred Binet, com o propósito de encontrar um método científico para distinguir na escola, as crianças entre normais e com anormalidades, na intenção de separar e classificar. Conforme a autora (2016), Binet e Simon, a partir de suas observações médico-pedagógicas desenvolveram o teste de Binet-Simon, no qual estabeleceram uma escala intelectual para ser aplicada dos 3 aos 15 anos. A partir desse teste, foram desenvolvidas as testagens psicológicas de inteligência, percepção, motricidade e aspectos emocionais (ROTTA, 2016).

Nasce assim, de acordo com Marques (2007, p. 44) “[...] uma prática pedagógica de isolamento, configurando a formação ideológica da exclusão.”. O autor (2007) menciona que as crianças que não estavam dentro do padrão de normalidade, estavam fora da normalidade. Historicamente, as crianças que não estavam dentro dessa normatividade de infância estabelecida, entre a normalidade e a anormalidade, eram tidas como diferentes: “Vítimas da rejeição e/ou da compaixão social, estiveram sempre à margem do convívio com os cidadãos considerados normais, sendo, inclusive, segregados, em muitos casos, em ambientes (instituições) restritos [...]” (MARQUES, 2007, p. 44).

Movimentos sociais na busca pela denúncia da exclusão, com o objetivo da igualdade social, conforme Marques (2007) possibilitaram a superação desse modelo e o reconhecimento das diferenças, instituindo assim a formação ideológica da integração, em que o intuito foi inserir o diferente na sociedade. “Constitui-se, assim, uma prática pedagógica de visibilidade [...] As diferenças eram percebidas como possíveis, mas só se admitia a possibilidade de inserção de alguns considerados capazes.” (MARQUES, 2007, p. 45).

Conforme Rotta (2016), no final do século XIX e início do século XX, alguns educadores resolveram reunir estudantes com atraso intelectual em classes especiais, considerando as ideias de Declory sobre a falta de oportunidades dos métodos verbais no processo de aquisição da aprendizagem. Seu método priorizou o trabalho com crianças com afasia<sup>11</sup> (ROTTA, 2016).

No século XX, segundo Marchi e Sarmiento (2017), foi então estabelecido um modelo de infância, que mesmo diante da mudança de formação ideológica de exclusão para a integração, perpetuou a normatividade. Em 1989, ocorreu a Convenção Internacional sobre os Direitos das Crianças – CDC, na qual foram estabelecidas regras sobre o papel das crianças na sociedade, regulamentando assim, um plano nacional e internacional (MARCHI; SARMENTO, 2017).

Contudo, os programas de apoio aos professores para auxiliar na educação, visando o ensino e aprendizagem de crianças com necessidades especiais, os quais foram inseridos no âmbito escolar, não foram suficientes para atender às peculiaridades de cada criança, deixando de oportunizar o desenvolvimento cognitivo (DIAS, 2008, p. 21). “Esse panorama implicou a decretação da falência do modelo da integração calcado no principal argumento de que, na integração, o aluno deficiente é que tinha que se adaptar à escola, o que acabou por realizar um processo de inclusão perversa.” (DIAS, 2008, p. 21).

Considerando a falência do modelo de integração, de acordo com Marques (2007), esse cenário possibilitou a formação ideológica da inclusão, na qual prevalece a prática pedagógica de acessibilidade, é a educação para todos. A inclusão escolar é aquela que possibilita a toda e qualquer pessoa “[...] acessar as informações e espaços, não importando se pela utilização de um corpo biologicamente perfeito ou se pelo emprego de recursos tecnológicos que favoreçam a inserção de seus usuários nas diversas situações da vida em sociedade.” (MARQUES, 2007, p. 46).

---

<sup>11</sup> Afasia é um transtorno de comunicação, decorrente de uma lesão cerebral, após o indivíduo já ter adquirido essa habilidade (PEDROSO; ROTTA, 2016).

Conforme Bossa (2011), os primeiros centros médicos, surgiram na segunda década do século XX com a proposta de reeducação para crianças e adolescentes. Nessa mesma época, nos Estados Unidos e na Europa, crescia o número de escolas privadas com a proposta de um ensino individualizado para estudantes considerados mais lentos em seu processo de aprendizagem (BOSSA, 2011). Em meados de 1930, na França, Mery (1985) refere-se ao surgimento dos primeiros centros especializados em Educação Infantil, formado por uma equipe multidisciplinar, composta por educadores, médicos, psicólogos e assistentes sociais.

Os primeiros centros psicopedagógicos, segundo a autora (1985), foram fundados 16 anos mais tarde, por J. Boutonier e George Mauco, buscando as primeiras tentativas de articulação entre a área da saúde e a educação, na solução dos problemas comportamentais e de aprendizagem. Em 1948, deu-se início ao que foi denominado de pedagogia curativa, com a proposta de atendimento para crianças e adolescentes desadaptados, os quais tinham condições cognitivas dentro do esperado para faixa etária, porém mesmo tendo potenciais cognitivos, apresentavam resultados escolares abaixo do esperado para a faixa etária e escolaridade (SCOZ, 1992).

A Psicopedagogia surgiu, então, tendo como objeto de estudo a aprendizagem, em seus padrões evolutivos (KIGUEL, 1987). Conforme Paín (1985), o atendimento psicopedagógico, tinha como propósito tratar o desaparecimento do sintoma, pois a criança era vista como sujeito agente de sua própria aprendizagem.

De acordo com Silva (2010), no Brasil, a Psicopedagogia surge como resposta ao fracasso escolar. Ficando em um primeiro momento restrita apenas ao atendimento clínico, conforme Scoz (1992), de crianças e adolescentes com distúrbios de aprendizagem, tendo como intenção desenvolver atendimento em nível curativo (KIGUEL, 1987).

Os problemas de aprendizagem durante muitos anos foram tidos como fatores orgânicos, um distúrbio de aprendizagem, ocasionado por uma disfunção do Sistema Nervoso Central – SNC (BOSSA, 2011). Na década de 1980, essa visão começa a mudar de foco e as dificuldades na aprendizagem passam a ser consideradas como um problema, o qual poderia estar relacionado à metodologia de ensino (BOSSA, 2011).

Ao longo dos anos, segundo Scoz (1992), a Psicopedagogia passou por muitos avanços em relação à visão sobre os problemas que interferem na aprendizagem de alguns estudantes. Atualmente, é definida como sendo a “[...] área que estuda e lida com o processo de aprendizagem e suas dificuldades [...] deve englobar vários campos do conhecimento, integrando-os e sistematizando-os.” (SCOZ, 1992, p. 2).

A respeito da função da Psicopedagogia, Fagali e Vale (2016) mencionam que essa área de estudo busca compreender os problemas de aprendizagem. Sendo assim, a Psicopedagogia, tem como objetivo refletir sobre o desenvolvimento do estudante, considerando uma avaliação multidisciplinar que contemple as áreas cognitivas, afetivas e psicomotoras, sendo então necessário o olhar de outros profissionais (FAGALI; VALE, 2016).

Referente aos aspectos acerca do papel da Psicopedagogia, Bossa (2011) destaca que o psicopedagogo tem como intenção compreender como ocorre a aprendizagem “[...] como essa aprendizagem varia evolutivamente e está condicionada por vários fatores, como se produzem as alterações na aprendizagem, como reconhecê-las, tratá-las e preveni-las.” (BOSSA, 2011, p. 33). Portanto, para Vargas (2016), é papel do psicopedagogo compreender como ocorre o processo de aprendizagem e quais fatores favorecem a aprendizagem e os que podem estar ocasionando as DA.

A problemática de aprendizagem passa então a ser o campo e objeto de estudo da Psicopedagogia, buscando analisar por que e como um estudante não aprende, tendo assim, como objeto de estudo o sujeito (criança/adolescente/adulto) a ser estudado por outro sujeito, nesse caso o psicopedagogo (BOSSA, 2011). A autora (2011, p. 36) destaca a importância do papel do psicopedagogo na análise da constituição do sujeito, “[...] como este se transforma em suas diversas etapas de vida, quais os recursos de conhecimento de que ele dispõe e a forma pela qual produz conhecimento e aprende.”.

Baseando-se nesse ideário, a escola inclusiva é aquela que respeita as necessidades específicas de cada estudante, visando à diversidade, compreendendo que cada um tem suas limitações e potencialidades, não permitindo que laudos e diagnósticos influenciem no olhar do profissional sobre as potencialidades que o estudante pode desenvolver e sim, que possibilite ampliar meios para auxiliar o processo de aprendizagem (MARTINS; ABREU; CHEMELLO, 2019). Sendo assim, para Gonzáles Rey (2011) é papel da escola, trabalhar os processos subjetivos e sociais, resgatando a cidadania e possibilitando espaços sociais, tendo esse ideário como centro do processo educativo.

Por meio da retrospectiva histórica, é possível compreender as modificações a respeito da visão das DA e desses avanços. Paín (1985) salienta a necessidade de considerar os fatores que estão interferindo para que aprendizagem não ocorra com eficácia. A saber: “[...] fatores orgânicos; fatores específicos; fatores psicógenos; e, fatores ambientais [...]” (PAÍN, 1985, p. 29-33).

Em relação aos fatores orgânicos, a autora (1985) refere-se à necessidade da integridade de funcionamento dos órgãos do SNC. Quanto aos fatores específicos, Paín (1985)

salienta a importância dos níveis da aprendizagem da linguagem e escrita para o aprendizado de todas as áreas de ensino. E no que tange aos fatores psicógenos, a autora (1985) remete-se à influência da inibição cognitiva<sup>12</sup> e do sintoma<sup>13</sup>. Já os fatores ambientais estariam relacionados às oportunidades que o meio oferece ou deixa de possibilitar aos estudantes, ou seja, à quantidade, à qualidade e à abundância dos estímulos (PAÍN, 1985).

Relvas (2015) destaca que as DA podem ser decorrentes de alguns problemas passageiros, bem como o modo como o conteúdo escolar é ministrado pelos professores, ou um problema familiar, como a separação dos pais, ou a falta de motivação. Adicionado a isso a autora (2015) aponta questões relacionadas ao ambiente escolar, familiar e ao próprio estudante.

Sobre os fatores que podem interferir na aprendizagem, Relvas (2015) menciona que as condições físicas da escola, a metodologia adotada pelo professor e a proposta pedagógica podem ocasionar DA. Adicionado a isso, a autora (2015) destaca que a família exerce papel fundamental nas primeiras aprendizagens do estudante e ao longo de sua vida acadêmica. Sendo assim, a escolaridade dos pais, problemas com drogas e a maneira como os pais lidam, no dia a dia, com hábitos relativos ao adquirir novos conhecimentos, bem como a leitura, podem contribuir positivamente ou negativamente na aprendizagem (RELVAS, 2015). Em específico acerca do estudante, as questões físicas, neurológicas e emocionais devem ser consideradas no período de avaliação, pois tendem a interferirem negativamente (RELVAS, 2015).

A respeito desses fatores, Ohlweiler (2016, p. 107) acrescenta que:

As dificuldades de aprendizagem podem ser [...] de percurso, causadas por problemas da escola e/ou da família, que nem sempre oferecem condições adequadas para o sucesso da criança [...] dificuldades que a criança pode apresentar em alguma matéria ou em algum momento da vida, além de problemas psicológicos, como falta de motivação e baixa autoestima.

Contudo, muitas vezes se torna difícil saber com exatidão as “[...] causas endógenas das DA. Envolvimentos familiares pobres, relação criança-adulto distorcidas, expectativas negativas, erros pedagógicos [...] situações de aprendizagem limitativa, [...] podem também produzir DA.” (FONSECA, 2000, p. 98). Entretanto, nem sempre esses fatores são os responsáveis pelas DA, as mesmas podem ser decorrentes de outros fatores (OHLWEILER, 2016). Para a autora (2016), essas dificuldades são consideradas então, secundárias a outras

---

<sup>12</sup> Restrição a nível egóico (PAÍN, 1985).

<sup>13</sup> Repressão de algum acontecimento (PAÍN, 1985).

patologias, em que podem estar relacionadas às doenças neurológicas, alterações das funções sensoriais, transtornos psiquiátricos, problemas psicológicos, dentre outras doenças.

Em específico acerca das DAM, Lara afirma que: “Há muito tempo, a Matemática traz consigo a imagem de disciplina mais difícil do currículo escolar, efeito disso é considerar normal à presença de dificuldades tanto no processo de ensino como de aprendizagem.” (2004, p. 137). Entretanto, segundo a autora (2004) esse discurso deve ser repensado e analisado, pois a partir do momento em que se considera a existência de dificuldades para aprender Matemática, por parte de alguns estudantes, há sim fatores que estão influenciando para que a aprendizagem deixe de acontecer com êxito.

Em relação aos problemas de aprendizagem na Matemática, Vieira (2004, p. 110) salienta que por vezes os estudantes apresentam “[...] DAM, em razão de lhe “ensinarem” através da memória mecânica, sem nunca estimularem a aprendizagem a partir da assimilação dos conceitos básicos, tais como classificação, ordenação, sequência e ordenação, correspondência, conservação.”. O modo como o professor ministra suas aulas pode ser, em algumas situações, um dos fatores que estão ocasionando as DAM (LARA, 2004). Por essa razão, Lara (2004) menciona que se torna fundamental o professor considerar o contexto em que os estudantes estão inseridos, buscando desenvolver uma metodologia de trabalho que contemple o ensino e que proporcione o raciocínio lógico e a criatividade, no intuito de possibilitar a construção do conhecimento e não apenas a reprodução de conteúdos programáticos.

Smole, Diniz e Cândido (2007, p. 13) corroboram as ideias de Lara (2004), destacando a necessidade de que o ensino da Matemática seja desenvolvido “[...] pela investigação e pela exploração de diferentes situações-problema por parte dos alunos [...]”, somente a partir dessa mudança de percepção por parte dos professores poder-se-á ter um ensino de Matemática que priorize as individualidades de cada estudante. Cada estudante tem uma história cultural que permeia seu modo de aprender, e deve ser valorizada pelos professores (LARA, 2004). Para a autora (2004), somente desse modo será possível compreender os fatores que estão interferindo para que a aprendizagem de fato deixe de ocorrer com sucesso.

### 3.2 TRANSTORNO ESPECÍFICO DA APRENDIZAGEM: A IMPORTÂNCIA DO DIAGNÓSTICO DIFERENCIAL

De acordo com os dados mencionados no Manual Diagnóstico e Estatístico de Transtornos Mentais – DSM-5 (APA, 2014), os critérios para o diagnóstico de Transtorno

Específico da Aprendizagem priorizam a presença de um dos sintomas descritos, pelo menos seis meses e resistência dos sintomas mesmo diante de intervenções direcionadas à reabilitação das habilidades em prejuízo. Em relação aos sintomas descritos no DSM-5 (APA, 2014) destacam-se: dificuldade na leitura de palavras; dificuldade para escrever ortograficamente as palavras; dificuldade de expressar as ideias em frases e textos; dificuldade de compreender o senso numérico, cálculos e fatos aritméticos básicos; dificuldade em resolução de problemas, devido às falhas no raciocínio.

Além disso, outro critério destacado no manual se baseia nas habilidades estarem abaixo do esperado para a faixa etária do estudante, de modo que interfira negativamente no desempenho acadêmico e em atividades cotidianas, detectadas por meio de avaliações padronizadas. Todavia, essas dificuldades não podem ser ocasionadas por deficiências intelectuais, problemas visuais ou auditivos, ser decorrentes de transtornos emocionais ou neurológicos, por falta de oportunidades acadêmicas adequadas e dificuldades advindas da não proficiência na língua acadêmica (APA, 2014).

Conforme a Classificação Estatística Internacional de Doenças e Problemas Relacionados à Saúde – CID-11 (OMS, 2018), o Transtorno Específico da Aprendizagem caracteriza-se por dificuldades acentuadas e persistentes na aprendizagem, podendo afetar a leitura, escrita ou Matemática, de tal modo que o desempenho cognitivo se encontra abaixo do esperado para a faixa etária e escolaridade. Além de comprometer o desempenho acadêmico, as defasagens comprometem questões relacionadas ao dia a dia. De acordo com os dados disponibilizados no CID-11 (OMS, 2018), o Transtorno Específico da Aprendizagem não é justificado por outro transtorno neurológico ou psiquiátrico, pela falta de oportunidades acadêmicas, e nem em decorrência de proficiência na língua de instrução acadêmica.

As características diagnósticas trazidas pelo DMS-5 (APA, 2014, p. 68) definem Transtorno Específico da Aprendizagem como sendo: “[...] um transtorno do neurodesenvolvimento com uma origem biológica que é à base das anormalidades no nível cognitivo as quais são associadas com as manifestações comportamentais.”. Essas alterações são de origem biológica, podendo incluir fatores genéticos, epigenéticos e ambientais. Esses fatores acabam por interferir nas habilidades cognitivas cerebrais, referente ao processamento das informações (APA, 2014).

Referente à definição de Transtorno Específico da Aprendizagem, Ohlweiler (2016, p. 108) aponta como sendo “[...] uma inabilidade específica, como de leitura, escrita ou matemática, em indivíduos que apresentam resultados significativamente abaixo do esperado para seu nível de desenvolvimento, escolaridade e capacidade intelectual.”. Para a autora

(2016), pode-se suspeitar de Transtorno Específico da Aprendizagem em estudantes com inteligência normal, alterações sensoriais e motoras preservadas, ajuste emocional e nível econômico aceitável.

Conforme os dados do DSM-5 (APA, 2014), os critérios diagnósticos devem basear-se na história acadêmica, história de vida, em pareceres escolares e em avaliações psicoeducacionais. Em relação a essa questão, Ohlweiler (2016) menciona que se faz necessário considerar o curso do desenvolvimento das dificuldades escolares, verificando o período em que iniciaram as primeiras dificuldades. No Transtorno Específico da Aprendizagem, conforme a autora, “[...] os padrões normais de aquisição de habilidades estão perturbados desde os estágios iniciais do desenvolvimento [...]” (OHLWEILER, 2016, p. 108).

Sendo assim, para Ohlweiler (2016) o Transtorno Específico da Aprendizagem compreende um grupo de transtornos que se manifestam com comprometimentos específicos das habilidades cognitivas interferindo significativamente no processo de aprendizagem. Adicionado a isso, os comprometimentos na aprendizagem “[...] não são resultado direto de outros transtornos, ainda que eles possam ocorrer simultaneamente.” (OHLWEILER, 2016, p. 108).

Consta no DSM-5 (APA, 2014), que todos os domínios e habilidades em defasagem devem ser especificados e codificados individualmente. De acordo com DSM-5 (APA, 2014, p. 67), os laudos devem especificar os códigos específicos para cada transtorno:

315.00 [...] Com prejuízo na leitura: Precisão na leitura de palavras; Velocidade ou fluência da leitura; Compreensão da leitura; 315.2 [...] Com prejuízo na expressão escrita: Precisão na ortografia; Precisão na gramática e na pontuação; Clareza ou organização da expressão escrita; 315.1 [...] Com prejuízo na matemática: Senso numérico; Memorização de fatos aritméticos; Precisão ou fluência de cálculo; Precisão no raciocínio matemático.

Além disso, no DSM-5 (APA, 2014), sugere-se a utilização do grau de gravidade em se tratando de leve, moderada e grave. Quando a dificuldade estiver relacionada a um dos domínios acadêmicos e a gravidade permita ao estudante compensar ou realizar suas tarefas com as adaptações proporcionadas ou atendimentos de apoio durante os anos escolares auxiliarem na reabilitação cognitiva, no DSM-5 (APA, 2014), considera-se uma gravidade leve. Porém, quando as dificuldades forem acentuadas em um ou mais dos domínios acadêmicos, remete-se a um grau moderado, em que serão necessárias adaptações e ensino intensivo no turno inverso da escola para realizar as atividades (APA, 2014). E, em relação ao grau grave, no DSM-5 (APA, 2014), refere-se às dificuldades graves em aprender, o que acaba por afetar

diversos domínios acadêmicos, fazendo com que o estudante necessite de um ensino individualizado e especializado durante todo o seu processo escolar.

Em específico, em relação à área da Matemática, um mapeamento realizado por Avila e Lara (2017, p. 34) constatou que ainda há uma diversidade de termos para referir-se a DAM e ao Transtorno de Aprendizagem em Matemática – TAM, “[...] fazendo uso não somente do termo Discalculia, como também DAM, TAM e distúrbios de aprendizagem, o que acaba por dificultar a comparação entre os dados pesquisados, pela falta de padronização quanto às denominações utilizadas.”. Referente a essa falta de padronização das denominações, de acordo com os dados mencionados no DSM-5 (APA, 2014) e na CID-11 (OMS, 2018), diversos termos são utilizados para referir-se a DAM e ao TAM.

Considerando, os aspectos destacados acerca dessa dificuldade de padronização de nomenclaturas utilizadas para definir dificuldades e transtornos, torna-se fundamental, de acordo com Santos (2017a), destacar alguns critérios diferenciais entre ambos. Convém salientar, que nesta pesquisa adota-se o termo DAM para se referir a estudantes com Dificuldades de Aprendizagem em Matemática e DD para se referir ao TAM.

Conforme Santos (2017a), uma variedade de termos vem sendo utilizados ao longo dos anos para diferenciar dificuldades e transtornos. Para a autora (2017a), uma tentativa de uniformização para adoção de termos internacionalmente, tem ocorrido, na intenção de integrar conhecimentos pedagógicos, neuropsicológicos e da área médica.

Em 1974, Košč denominava Discalculia como sendo *pseudo-dyscalculia*<sup>14</sup> e que internacionalmente é reconhecido com *low achievement ou low attainment*<sup>15</sup> – LA e *mathematical learning disabilities/disorders ou mathematical learning difficulties*<sup>16</sup> – MDL (GEARY; HOARD; BYRD-CRAVEN; NUGENT; NUMTEE, 2007; SANTOS, 2017a) ou *arithmetical difficulties*<sup>17</sup> – AD (SANTOS, 2017a). Convém destacar a importância da diferenciação entre os termos *difficulties*, que se refere às dificuldades e *disabilities/disorders*, os quais traduzem-se como sendo incapacidades e distúrbios, ou como transtornos, de acordo com o DSM-5 (APA, 2014) e CID-11 (OMS, 2018). Sendo assim, segundo Santos (2017a) o termo MDL, baseando em uma tradução literal refere-se ao TAM. GEARY *et al.* (2007) mencionam que a utilização do termo MDL gerou confusão em alguns artigos científicos, pois por vezes foi utilizado para referir-se as dificuldades e outras aos transtornos.

---

<sup>14</sup> pseudodiscalculia (tradução minha).

<sup>15</sup> baixo desempenho ou baixo alcance (tradução minha).

<sup>16</sup> deficiências/distúrbios de aprendizagem matemática ou dificuldades de aprendizagem matemática (tradução minha).

<sup>17</sup> dificuldades aritméticas (tradução minha).

Além dos termos citados, o termo DD, sinônimo de TAM, é mencionado no DSM-5 (APA, 2014), como sendo uma expressão alternativa, utilizada para se reportar às dificuldades relacionadas a falhas no processamento numérico, dificuldades na memorização de fatos aritméticos e problemas na resolução de cálculos. Caso seja usado o termo DD, é importante especificar quais as habilidades estão em defasagem (APA, 2014).

Em se tratando dessa dificuldade de padronização referente às denominações, Santos (2017a), menciona que em publicações internacionais, destaca-se o termo TAM, porém a autora recomenda que em laudos utilize-se a nomenclatura do CID-11, a qual é oficial no Brasil. Sendo assim, conforme os dados da Organização Mundial da Saúde – OMS (2018) sugere-se a utilização de: Transtorno de Aprendizagem do desenvolvimento com prejuízo na Matemática (6A03.2).

As questões sobre a terminologia são essenciais para o entendimento das defasagens matemáticas, uma vez que se torna fundamental estabelecer os critérios diferenciais para o diagnóstico de DAM e DD (GEARY *et al.*, 2007). Os primeiros autores a definirem os perfis de estudantes com DAM e DD, foram Murphy, Mazzocco, Hanich, Early (2007). Os autores (2007) desenvolveram uma pesquisa com 210 estudantes, sendo 103 meninos e 106 meninas, da pré-escola ao 3º ano do Ensino Fundamental, por meio de quatro avaliações.

Em se tratando da amostra desenvolvida por Murphy *et al.* (2007), foi organizada conforme o perfil cognitivo, em três grupos: estudantes com desempenho <10 para DD; 11-25 DAM; com desempenho >25 para estudantes com desempenho típico das habilidades matemáticas. Para avaliar o desempenho dos estudantes, os autores utilizaram-se do *Test of Early Math Ability*<sup>18</sup> – TEMA-2, o qual avalia as habilidades matemáticas, priorizando a cognição numérica, além de outros testes neuropsicológicos (MURPHY *et al.*, 2007). O diagnóstico de DD, conforme os autores (2007) ocorreu com base nos resultados das avaliações dos estudantes, considerando o perfil cognitivo de <10 em no mínimo duas das avaliações. Ao término da pesquisa, Murphy *et al.* (2007) concluíram que estudantes com DD, apresentaram uma curva de crescimento lenta da pré-escola ao 3º ano do Ensino Fundamental.

Corroborando sobre o perfil cognitivo de estudantes com DD e DAM, Geary *et al.* (2007) mencionam que esses estudantes com DD apresentam defasagens em cognição numérica, memória operacional e velocidade de processamento, defasagens na resolução de problemas devido a falhas nos procedimentos de contagem. E os estudantes com DAM podem apresentar, em alguns casos, habilidades cognitivas em Matemática quase normais se

---

<sup>18</sup> Teste de habilidade matemática precoce (tradução minha).

comparadas com estudantes típicos, em algumas áreas, como por exemplo “[...] *use of backup strategies to solve simple addition problems [...] but deficits that clustered in other areas, specifically, in fluency of processing number sets, skill at making number line estimates, and speed in retrieving addition facts.*”<sup>19</sup> (GEARY *et al.*, 2007, p. 1355).

Ao longo do processo de avaliação, Kaufmann, Mazzocco, Dowker, von Aster, Göbel, Grabner, Henik, Jordan, Karmiloff-Smith, Kucian, Rubinsten, Szucs, Shalev e Nuerk (2013) destacam alguns critérios fundamentais para a avaliação da DD. Os autores salientam a necessidade de avaliações multidimensionais, por meio de testes especializados em cognição numérica, na intenção de avaliar precisão, velocidade e estratégias utilizadas pelos estudantes nas testagens. Além disso, salientam algumas regras, após a avaliação realizada de preferência pelo neuropsicólogo, na intenção de avaliar a cognição numérica. Conforme os autores (2013, p. 4):

*Arithmetic performance of children diagnosed with DD can be unstable over development and time; thus children who are reasonably close to formal DD criteria (usually scoring < 10th percentile) should be retested within the following school semester/year. Conservatively, retesting is recommended if performance is < 25th percentile.*<sup>20</sup>

Considerando essa dificuldade de padronização referente às nomenclaturas utilizadas e a necessidade de diferenciação entre dificuldades e transtornos, destaca-se os parâmetros estabelecidos internacionalmente para o diagnóstico de DD: a) possuir ao menos dois anos de discrepância no desempenho das habilidades matemáticas, se comparado com o ano escolar frequentado; b) apresentar desempenho em Matemática com 1,5 desvios-padrão abaixo da média esperada para a faixa etária e escolaridade; c) possuir QI dentro do esperado para idade cronológica; d) apresentar resistência ao processo de intervenção (DEVINE *et al.*, 2013; ROTZER; LOENNEKER; KUCIAN; MARTIN; KLAVER; VON ASTER, 2009).

É fundamental compreender as diferenças entre DAM e DD. Um fator importante é o acompanhamento do estudante, por pelo menos seis meses, após o período de avaliação e o processo de intervenção desenvolvido por um especialista. Somente desse modo, será possível propor intervenções eficazes para a potencialização das habilidades cognitivas (SANTOS, 2017a).

<sup>19</sup> [...] uso de estratégias de backup para resolver problemas de adição simples [...], mas déficits que se agruparam em outras áreas, especificamente, na fluência de conjuntos de números de processamento, habilidade em fazer estimativas de linha numérica e velocidade em recuperar fatos de adição (tradução minha).

<sup>20</sup> O desempenho aritmético de crianças com diagnóstico de DD pode ser instável ao longo do desenvolvimento e do tempo; portanto, as crianças que estão razoavelmente próximas dos critérios formais de DD (geralmente com pontuação <10º percentil) devem ser testadas novamente no semestre/ano letivo seguinte. De forma conservadora, o reteste é recomendado se o desempenho é <25º percentil (tradução minha).

### 3.3 DISCALCULIA DO DESENVOLVIMENTO

Desde a década de 1960, estudos considerando a DD vêm sendo desenvolvidos internacionalmente. Entre os primeiros pesquisadores a utilizarem o termo DD, destacam-se Robert Cohn (1968) e Ladislav Košč (1974).

Cohn (1968) referiu-se à DD como uma disfunção cerebral, com prejuízos significativos para reconhecer e manipular os números. De acordo com o autor (1968, p. 651) as defasagens estão relacionadas a:

*(1) failure to develop the ability to recognize number symbols, usually as part of a general language dissolution; (2) the failure to remember the basic operations, or the use of operator and separator symbols; (3) the inability to recall tables and the failure to "carry" numbers in multiplication; and (4) the inability to maintain proper order of the numbers in the calculations<sup>21</sup>.*

A DD foi definida por Košč (1970 apud KOŠČ, 1974, p. 166) como sendo uma “[...] disorder of the special abilities for mathematics without a simultaneous defect in general mental abilities.”<sup>22</sup>. Corroborando a definição de Košč, von Aster (2000, p. 41) afirma que “[...] children with DD show a difference between their mental age and their chronological age concerning number processing and calculation abilities.”<sup>23</sup>. Conforme os aspectos destacados pelo autor (2000), estudantes com DD apresentam uma diferença significativa das habilidades matemáticas específicas, se comparado com seu desempenho cognitivo.

Jordan (2007), com base em seus estudos, refere que estudantes com DD apresentam defasagens no senso numérico, resolução de problemas e na fluência de fatos aritméticos. Com a mesma perspectiva, Rubistein e Henik (2009, p. 92) definem DD como sendo “[...] moderate to extreme difficulties in fluent numerical computations that cannot be attributable to sensory difficulties, low IQ or educational deprivation [...]”<sup>24</sup>.

Estudantes com esse transtorno, de acordo com Kaufmann e von Aster (2012), apresentam sérios comprometimentos das habilidades numéricas básicas, mesmo diante de oportunidades escolares e capacidade intelectual dentro do esperado. Para os autores (2012, p.

<sup>21</sup> (1) falha no desenvolvimento da capacidade de reconhecer símbolos numéricos, geralmente como parte de uma dissolução geral da linguagem; (2) falha em memorizar as operações básicas, ou o uso de símbolos de operadores e separadores; (3) a incapacidade de lembrar tabelas e o fracasso em “transportar” números na multiplicação; e (4) a incapacidade de manter a ordem adequada dos números nos cálculos (tradução minha).

<sup>22</sup> [...] disfunção das habilidades especiais para matemática sem um defeito simultâneo nas habilidades mentais gerais (tradução minha).

<sup>23</sup> [...] crianças com DD apresentam uma diferença entre sua idade mental e sua idade cronológica em relação ao processamento de números e habilidades de cálculo (tradução minha).

<sup>24</sup> [...] dificuldades moderadas a extremas em cálculos numéricos fluentes que não podem ser atribuíveis às dificuldades sensoriais, baixo QI ou privação educacional (tradução minha).

769), essas questões podem ser observadas por meio de “[...] *standardized psychometric testing that reveals poor calculating ability despite normal intelligence.*”<sup>25</sup>.

Para Kaufmann *et al.* (2013, p. 4) “[...] *DD is a heterogeneous disorder resulting from individual differences in development or function at neuroanatomical, neuropsychological, behavioral, and interactional levels [...]*”<sup>26</sup>. Os autores (2013) apontam que a compreensão dessas diferenças entre o perfil dos estudantes com DD, pode auxiliar o processo de avaliação e intervenção.

Nessa perspectiva, Haase, Costa, Michelli, Oliveira e Wood (2011) definem DD como entidade nosológica, comprometendo as habilidades aritméticas. Em relação à DD, Haase *et al.* (2011) mencionam que estudantes com esse transtorno podem apresentar problemas relacionados ao senso numérico, habilidades de contagem em defasagens, dificuldades na transcodificação numérica e problemas na resolução operações de adição, subtração, multiplicação e divisão.

No que se refere à caracterização da DD, alguns autores além de definirem esse transtorno, identificaram subtipos de DD, dentre eles, Košč (1974). Nessa perspectiva, Santos (2017a, p.73-74) ilustra por meio de uma tabela essa classificação. Na Tabela 1, apresenta-se as classificações da DD, baseando-se em Santos (2017a).

**Tabela 1 – Exemplos de classificações da DD**

<b>CATEGORIAS</b>	<b>AUTORES</b>
<b>Verbal, Praxiognóstica, Lexical, Gráfica, Ideognóstica, Operacional</b>	Košč (1974)
<b>Verbal, Árabe, DD + TDAH</b>	von Aster (2000)
<b>DD e DD + Dislexia</b>	Jordan (2007)
<b>DD primária, DD + TDAH, DD + Dislexia</b>	Rubistein & Henik (2009)
<b>Primárias e Secundárias</b>	Kaufmann <i>et al.</i> (2013)

Fonte: Elaborada pela autora com base em Santos (2017a).

Considerando os dados da Tabela 1, verifica-se a preocupação dos autores em definirem subtipos de DD, na intenção de classificar o aspecto cognitivo e genético, possibilitando um olhar específico sobre o perfil cognitivo desse estudante. Essa tentativa de identificar os subtipos de DD torna-se importante na medida em que a categorização propicia que a potencialização tenha como foco as áreas em defasagem, ou seja, aquelas que se encontram debilitadas (LARA; FRARE; AVILA; PIMENTEL, 2017). Preocupações essas que

<sup>25</sup> [...] teste psicométrico padronizado que revela habilidade de cálculo pobre, apesar da inteligência normal (tradução minha).

<sup>26</sup> DD é um distúrbio heterogêneo resultante de diferenças individuais no desenvolvimento ou função nos níveis neuroanatômico, neuropsicológico, comportamental e interacional (tradução minha).

permeiam o GEPED/PUCRS. Alguns estudos desenvolvidos no âmbito do grupo fundamentam-se nas ideias defendidas por Košč (1974), pois sua classificação, conforme Lara *et al.* (2017) possibilita o olhar minucioso acerca das habilidades matemáticas em defasagem em cada uma das categorias de DD além de poderem ser combinadas com outros transtornos.

No que se refere à classificação de Košč (1974), o autor teve como intenção criar um sistema uniforme para definir e classificar as habilidades em defasagem na DD, propondo uma classificação em seis categorias, conforme destacado na Tabela 1. Na primeira categoria, Discalculia verbal, segundo Košč (1974), as dificuldades referem-se às habilidades verbais, relacionadas aos termos e símbolos matemáticos, em que o estudante apresenta dificuldade em nomear quantidades e numerais; reconhecer os símbolos matemáticos. O autor (1974, p. 167) destaca ainda que:

*There are cases of braindamaged persons who are not able to identify the numbers dictated to them in the form of numerals (for example: to show the dictated number of fingers) although they are able to read or write the respective number or to count the amount of things (sensory-verbal dyscalculia). Or, on the other hand, persons with verbal dyscalculia are not able to name the amount of presented things or the value of written numbers although they are able to read or write the dictated number (motor-verbal dyscalculia).<sup>27</sup>.*

Em relação à Discalculia practognóstica, de acordo com Košč (1974) o estudante tende a apresentar dificuldade na manipulação de objetos ou figuras, em específico na enumeração e comparação de quantidades. O autor (1974, p. 167) expõe que “[...] a patient with practognostic dyscalculia is not able to set out sticks or cubes according to the order of their magnitudes, not even to show which of the two sticks or cubes is bigger or smaller, or whether they are the same size.”<sup>28</sup>.

No que se refere à Discalculia léxica, o autor (1974) menciona que os estudantes com essa categoria de DD apresentam dificuldades nos cálculos matemáticos, especificamente em sinais; dígitos e numerais relacionados à leitura dos símbolos matemáticos.

*By far the most serious form of lexical dyscalculia is when the child is not able to read the isolated digits and/or simple operational symbols (+, -, x, =, etc.). In the less serious forms, he cannot read multidigit numbers (especially with more than one zero in the middle), numbers written in a horizontal rather than a vertical line, fractions, squares and roots, decimal numbers, and so on. In some cases he interchanges similar*

<sup>27</sup> Existem casos de pessoas com dano cerebral que não são capazes de identificar números ditados para elas na forma de numerais (por exemplo: de mostrar com o dedo o número ditado) embora sejam capazes de ler ou escrever o respectivo numeral ou contar a quantidade de coisas (Discalculia sensor-verbal) (tradução minha).

<sup>28</sup> Um paciente com Discalculia practognóstica não é capaz de organizar bastões ou cubos de acordo com sua ordem de magnitude, nem mesmo mostrar qual dos dois cubos ou bastões maiores ou menores, ou se eles são do mesmo tamanho (tradução minha).

*looking digits (3 for 8, 6 for 9, and vice versa), or two digit numbers are read as reversed (12 as 21).*<sup>29</sup> (KOŠČ, 1974, p. 167).

Em se tratando da Discalculia gráfica, conforme o autor (1974) os estudantes apresentam dificuldade em escrever os símbolos matemáticos. Para Košč (1974) um estudante com essa categoria de DD pode apresentar também Disgrafia e Dislexia, em casos graves, o estudante apresenta dificuldade em escrever os números em um ditado, números por extenso e até mesmo para copiar números, por exemplo. *“This person may not be able to write any mathematical symbol, even though he can write the word for the dictated number, e.g., to the dictated “8” he writes “eight”.*”<sup>30</sup> (KOŠČ, 1974, p. 168).

Conforme Košč (1974), a Discalculia ideognóstica, pode ser considerada como uma dificuldade na compreensão de conceitos matemáticos e na execução de operações mentais, mesmo somas simples, pode ser uma tarefa extremamente difícil. Alguns estudantes, mais graves, não conseguem resolver somas simples, são capazes de ler e escrever números, todavia não conseguem compreender o que foi lido e escrito (KOŠČ, 1974). Sendo assim, o autor (1974, p. 168) se reporta a um exemplo destacando em que um paciente pode *“[...] knows that 9 = “nine” and that “nine” is to be written as 9, but he does not know that 9 or nine is one less than 10, or 3 x 3, or one-half of 18, etc.*”<sup>31</sup>.

A sexta categoria definida pelo autor (1974), é denominada como Discalculia operacional e está associada aos estudantes que apresentam dificuldades na resolução de operações, ocorrendo à troca de operações, como por exemplo, em um cálculo de adição realizar uma subtração, ou vice-versa. Košč (1974) destaca ainda que:

*A typical occurrence is the interchange of operations, e.g., doing addition instead of multiplication; subtraction instead of division; or substitution of more complicated operations by simpler ones (e.g.,  $12+12=(10+10) + (2+2)$ ;  $3 \times 7=7+7+7=21$ ; or in serious disturbances: 777). Typical also is a preference for written calculation of sums (tasks) which could be easily calculated silently, or calculation by counting on the fingers where the task could be easily solved silently or in writing and without counting fingers.*<sup>32</sup> (KOŠČ, 1974, P. 168).

<sup>29</sup> De longe, a forma mais séria de Discalculia léxica é quando a criança não é capaz de ler os dígitos isolados e/ou símbolos operacionais simples (+, -, ×, ÷, etc). Nas formas menos sérias, ele não consegue ler numerais com muitos dígitos (especialmente com mais de um zero no meio), numerais escritos na horizontal ao invés de na vertical, frações, raízes quadradas, números decimais, e assim em diante. Em alguns casos, ele troca dígitos visualmente parecidos (3 por 8, 6 por 9 e vice-versa), ou dois dígitos numéricos são lidos ao contrário (12 como 21) (tradução minha).

<sup>30</sup> Essa pessoa pode não ser capaz de escrever nenhum símbolo matemático, ainda que possa escrever a palavra para o número ditado, por exemplo, quando é ditado “8”, ele escreve “oito” (tradução minha).

<sup>31</sup> [...] sabe que 9 = “nove” e que “nove” é escrito como “9”, mas ela não sabe que 9 ou nove é 10 menos um, ou 3 x 3, ou metade de 18, etc. (tradução minha).

<sup>32</sup> Uma típica ocorrência é a troca das operações, por exemplo, fazer uma adição ao invés de uma multiplicação; subtração ao invés de divisão; ou substituição de operações mais complicadas por outras mais simples (por exemplo,  $12+12=(10+10) + (2+2)$ ;  $3 \times 7= 7+7+7= 21$ ; ou em distúrbios mais sérios: 777). Também é típica a preferência por cálculos escritos de somas (fórmulas) que seriam facilmente calculados silenciosamente, ou

Referente à classificação da DD proposta por von Aster (2000), o autor apresentou três subtipos. O primeiro subtipo, verbal, é definido por von Aster (2000, p. 53) como sendo uma “[...] *disorder of lexical/syntac-tical verbal representations of numbers, the use of language-based arithmetical procedures (i.e. counting strategies) and arithmetic fact retrieval.*”<sup>33</sup>. De acordo com o autor, estudantes com esse subtipo de DD apresentam defasagens em relação aos procedimentos de contagem em cálculos mentais, principalmente, no que se refere aos cálculos de subtração.

Além do subtipo verbal, von Aster (2000, p. 53) refere-se ao subtipo arábico, no qual há uma “[...] *disorder in the acquisition of the second ‘number language’, the Arabic notation system, including problems in reading, writing and comparing Arabic numerals, for instance by violating syntactic rules such as place value positions.*”<sup>34</sup>. Sendo assim, o autor (2000) menciona que estudantes com esse subtipo de DD apresentam problemas quanto a transcodificar os números árabes em números verbais e vice-versa.

E, em se tratando do terceiro subtipo, difuso, conforme von Aster (2000, p. 53), os estudantes apresentam defasagens quanto aos “[...] *concepts of number and numerosity, which implicates an inability to develop appropriate analogue number representa-tions such as an internal number line. [...] an impaired development of verbal and Arabic represen-tations and related computational skills.*”<sup>35</sup>

Jordan (2007) apresentou dois subtipos, sendo DD e DD + Dislexia. Conforme a autora (2007), no subtipo DD, os estudantes apresentam déficits em relação ao reconhecimento e comparação dos números, defasagens na quantificação e enumeração, dificuldades na resolução de cálculos aritméticos e resolução de problemas. No subtipo combinado DD + Dislexia, as defasagens na leitura tendem a agravar os sintomas da DD, principalmente referente à resolução dos problemas (JORDAN, 2007).

Rubistein e Henik (2009) classificaram em três subtipos, DD primária, DD + TDAH e DD + Dislexia. Conforme os autores (2009, p. 92):

---

calcular contando nos dedos onde a fórmula poderia ser facilmente resolvida silenciosamente ou escrevendo-a sem contar nos dedos (tradução minha).

<sup>33</sup> distúrbio de representações verbais lexicais/sintáticas de números, o uso de procedimentos aritméticos baseados na linguagem (isto é, estratégias de contagem) e recuperação de fatos aritméticos (tradução minha).

<sup>34</sup> [...] distúrbio na aquisição da segunda “linguagem numérica”, o sistema de notação árabe, incluindo problemas de leitura, escrita e comparação de numerais árabes, por exemplo, por violar regras sintáticas, como posições de valor de posição (tradução minha).

<sup>35</sup> [...] conceitos semânticos primários de número e numerosidade, o que implica na incapacidade de desenvolver representações numéricas analógicas apropriadas, como uma reta numérica interna. [...] um desenvolvimento prejudicado de representações verbais e árabes e habilidades computacionais relacionadas (tradução minha).

*The first framework indicates that a single restricted biological deficit gives rise to a specific develop-mental disorder [...] The second framework indicates a variety of cognitive deficits because of a single or multiple instances of biological damage [...] The third framework indicates that the neurocognitive damage that causes DD could produce other behavioural disorders that are unrelated to DD, namely co-morbidity (e.g. DD + dyslexia) [...]*<sup>36</sup>.

Entretanto, conforme Santos (2017a), a classificação recomendada pelo Consenso Internacional, compreende a última classificação, em DD primária e DD secundária. Em relação a essa classificação de DD, foi proposta por Kaufmann *et al.* (2013, p. 4, grifos dos autores), os quais definem como sendo:

*Primary DD is a heterogeneous disorder resulting from individual deficits in numerical or arithmetic functioning at behavioral, cognitive/neuropsychological and neuronal levels. The term secondary DD should be used if numerical/arithmetic dysfunctions are entirely caused by non-numerical impairments (e.g., attention disorders).*<sup>37</sup>

A respeito dessa classificação de DD, Santos (2017a) destaca que a DD primária, também é conhecida como DD pura ou isolada, apresentando-se na minoria dos casos e afetando a cognição numérica. Já na DD secundária, as disfunções em numerosidade são graves, como na DD Primária, porém a autora (2017a) menciona que essas dificuldades estão acompanhadas de outros transtornos ou déficits cognitivos.

Conforme von Aster e Shalev (2007), as diferenças entre os estudantes que apresentam DD pura – DDp ou DD com comorbidade – DDc, está relacionada ao perfil cognitivo. Para os autores (2007, p. 871):

*[...] pDD-children early core system abilities and frequently basic visual-spatial processing abilities are impaired. In most cDD-children, who compose the large majority of children with dyscalculia, developmental disorders of attention and executive working memory or speech and language seem to impede the typical acquisition of number concepts*<sup>38</sup>.

A DD tem diversas causas, porém de acordo com Kaufmann e von Aster (2012), há um consenso na literatura que salienta a origem multifatorial. Além disso, os autores (2012)

---

<sup>36</sup> O primeiro quadro indica que um único déficit biológico restrito dá origem a um transtorno mental de desenvolvimento específico [...] O segundo quadro indica uma variedade de déficits cognitivos porque de um único ou múltiplos casos de dano biológico [...] O terceiro quadro indica que o dano neurocognitivo que causa DD poderia produzir outros distúrbios comportamentais não relacionados a DD, nomeadamente comorbidade (por exemplo, DD + dislexia) [...] (tradução minha).

<sup>37</sup> DD primária é um distúrbio heterogêneo resultante de déficits individuais no funcionamento numérico ou aritmético em termos comportamentais, cognitivos/neuropsicológicos e níveis neuronais. O termo DD secundário deve ser usado se as disfunções numéricas/aritméticas forem inteiramente causadas por deficiências não numéricas (por exemplo, distúrbios de atenção) (tradução minha).

<sup>38</sup> As habilidades iniciais do sistema central das crianças com PDD e frequentemente as habilidades básicas de processamento visual-espacial são prejudicadas. Na maioria das crianças cDD, que compõem a grande maioria das crianças com discalculia, os distúrbios do desenvolvimento da atenção e da memória operacional executiva ou da fala e linguagem parecem impedir a aquisição típica de conceitos numéricos (tradução minha).

mencionam que outros fatores podem estar associados à causa da DD, bem como a vulnerabilidade genética e fatores ambientais. Para Kaufmann e von Aster (2012, p. 771): *“Dyscalculia is not a single, uniform entity; rather, its subtypes can be classified systematically and in detail on the basis of their varying etiologies, underlying neural bases, cognitive representations, and skills levels.”*<sup>39</sup>.

Adicionado a isso, Kaufmann *et al.* (2013) mencionam que a heterogeneidade da DD estão relacionadas a questões culturais “[...] (e.g., nature and extent of schooling, characteristics of the counting system) to the effects of pre-/postnatal illness or socio-emotional adversity (e.g., math anxiety).”<sup>40</sup> (KAUFMANN *et al.*, 2013, p. 1). Considerando essas questões que permeiam as causas da DD, Rubinsten, Bedard e Tannock (2008) destacam a importância de uma descrição cognitiva detalhada do transtorno, com a utilização de testes e intervenções, que visem os déficits específicos de cada estudante.

Os sintomas evidenciados na DD, de acordo com Bastos (2016), estariam relacionados a alguns fatores específicos. Dentre esses fatores, destaca-se: erro na formação dos números, os quais, na maioria das vezes, são representados invertidos; comorbidade com Dislexia; falta de habilidade para calcular somas simples; inabilidade quanto ao reconhecimento de sinais das operações; dificuldade em ler valores dos numerais; problemas quanto à memorização de fatos numéricos básicos; dificuldades no transporte dos numerais em cálculos; problemas quanto à ordenação e espaçamento entre os numerais em cálculos envolvendo multiplicação e divisão (BASTOS, 2016).

Na perspectiva de Vieira (2004), estudantes com DD tendem a apresentar dificuldades em relação à leitura e à escrita dos numerais, problemas com os símbolos numéricos e os sinais das operações não são reconhecidos por alguns estudantes com DD. Além disso, a memória apresenta-se prejudicada, a capacidade de resolução de cálculos simples envolvendo adição e subtração e quanto à localização em operações envolvendo multiplicação e divisão está demasiadamente abaixo do esperado, dificultando assim, as habilidades para executar cálculos mentais (VIEIRA, 2004).

Vieira (2004) destaca a importância do professor estar preparado e saber diferenciar os sintomas relacionados às DAM e à DD. Pensando nessa questão, a autora (2004) menciona

---

<sup>39</sup> Discalculia não é uma entidade única e uniforme; em vez disso, seus subtipos podem ser classificados sistematicamente e em detalhes com base em suas etiologias, bases neurais subjacentes, representações cognitivas e níveis de competências (tradução minha).

<sup>40</sup> (por exemplo, natureza e extensão da escolaridade, características do sistema de contagem) aos efeitos de doenças pré/pós-natal ou adversidade socioemocional (por exemplo, ansiedade matemática) (tradução minha).

os aspectos prejudicados na aprendizagem da Matemática, na intenção de ajudar o professor a identificar o estudante com o respectivo transtorno. A autora (2004, p. 116) refere-se às seguintes manifestações da DD:

“Dificuldade na identificação de números”; “Incapacidade para estabelecer uma correspondência recíproca”; “Escassa habilidade para contar compreensivamente”; “Dificuldade na compreensão dos conjuntos”; “Dificuldade na conservação”; “Dificuldade no cálculo”; “Dificuldade na compreensão do conceito de medida”; “Dificuldade para aprender a dizer as horas”; “Dificuldade na compreensão do valor das moedas”; “Dificuldade na compreensão da linguagem matemática e dos símbolos”; “Dificuldade em resolver problemas orais.”.

Em seus estudos, Fonseca (1995) evidencia as dificuldades associadas à DD, as quais necessitam ser detectadas pelo professor nos anos iniciais do Ensino Fundamental. Na perspectiva do autor (1995) o estudante tende a apresentar dificuldades bem como: relação termo a termo; associação dos símbolos visuais e auditivos aos numerais; contagem; aprendizagem do sistema ordinal e cardinal; visualização de grupos de objetos; compreensão do princípio de conservação; realização das operações aritméticas; percepção dos sinais; ordenação dos numerais; realização de operações básicas; memorização dos fatos multiplicativos; sistema de medidas; leitura de mapas e gráficos; sistema monetário; na resolução de problemas.

Nesse sentido, Lara (2004) ressalta a necessidade do professor identificar as diferenças entre as DAM e a DD, ou ao menos suspeitar de estudantes que podem apresentar indícios desse transtorno e informar aos setores pedagógicos da escola, de modo que possam fazer os encaminhamentos necessários para a avaliação psicológica, psicopedagógica e/ou neurológica. Desse modo, terão subsídios para oportunizar a esses estudantes as intervenções necessárias, a fim de minimizar os problemas vivenciados pelo estudante (LARA, 2004).

### 3.4 CONSIDERAÇÕES DO CAPÍTULO

O respectivo capítulo objetivou apresentar uma retrospectiva histórica das DA, de modo que fosse possível compreender a percepção de aprendizagem ao longo dos anos. Além disso, teve-se como propósito relacionar as mudanças ocorridas com o surgimento da Psicopedagogia e as contribuições dessa área no processo de avaliação e intervenção de estudantes com DA e Transtorno Específico da Aprendizagem. Somado a isso, teve-se como preocupação diferenciar a DAM, da DD, de modo que a reabilitação cognitiva possibilite potencializar as habilidades preservadas e as que estão em defasagem.

Buscou-se enfatizar o papel do psicopedagogo no campo educativo, como um dos profissionais habilitados para realizar um processo interventivo. Adicionado a isso, destacou-se os atendimentos psicopedagógicos tendo como objetivo proporcionar aos estudantes alterar sua maneira de aprender, possibilitando tornar-se sujeito de sua aprendizagem, ressignificando assim, o que torna difícil e buscando estratégias para superar suas dificuldades.

Outro ponto relevante diz respeito ao papel do professor, não de apenas diferenciar as dificuldades dos transtornos, como fazer os encaminhamentos ao serviço de coordenação pedagógica, na intenção de que os responsáveis pelos estudantes possam buscar os atendimentos necessários para a avaliação multidisciplinar. Desse modo, a escola e a família poderão buscar meios para identificar as dificuldades e oportunizar aos estudantes o auxílio para a potencialização das habilidades matemáticas em defasagem.

## 4 O DESAFIO DA AVALIAÇÃO E AS CONTRIBUIÇÕES DA PSICOPEDAGOGIA

No início deste capítulo, busca-se refletir sobre a importância da avaliação, considerando a perspectiva de autores dedicados ao estudo da DD. Posteriormente, são descritas as etapas previstas para a realização desse processo e alguns testes padronizados existentes, enfatizando a importância da avaliação multidisciplinar. Além disso, menciona-se a importância da intervenção precoce no tratamento de estudantes com DD e a concepção de pesquisadores renomados acerca das abordagens de reabilitação cognitiva. Sendo assim, os seguintes aspectos são abordados: *Avaliação: a importância do olhar multidisciplinar; Intervenções terapêuticas; Considerações do capítulo.*

### 4.1 AVALIAÇÃO: A IMPORTÂNCIA DO OLHAR MULTIDISCIPLINAR

O processo que permeia a avaliação psicopedagógica, é considerado por Bossa (2011) como o período em que o psicopedagogo busca compreender o que o estudante é capaz de aprender e de que modo é possível possibilitar espaço para que aprenda. Para a autora (2011, p. 150): “A busca desse conhecimento inicia-se no processo diagnóstico, momento em que a ênfase é a leitura da realidade daquele sujeito [...]”.

Considerando a importância da avaliação para compreender as potencialidades e defasagens na aprendizagem, Weiss (2004) menciona que a anamnese exerce papel fundamental na compreensão dos fatores que interferem na aprendizagem do estudante. De acordo com a autora (2004), esse primeiro contato com os responsáveis, possibilita o resgate da história de vida, integrando relações entre o passado e o presente.

Na avaliação, segundo Rodrigues (2015), busca-se compreender a causa do problema de aprendizagem, considerando o contexto escolar, o contexto familiar e o estudante. Além disso, o autor (2015) menciona que cabe ao psicopedagogo a tarefa de realizar a avaliação diferencial, entre DA e Transtorno Específico da Aprendizagem. Referente à DA, um estudante pode apresentar problemas em determinado momento, em uma disciplina ou em um conteúdo específico, os quais tendem ser passageiros (RODRIGUES, 2015). Já o Transtorno Específico da Aprendizagem, para o autor (2015) está relacionado a uma disfunção do SNC.

Contudo, no período de avaliação, para realizar essa diferenciação entre DA e Transtorno Específico da Aprendizagem, o psicopedagogo deve considerar que os problemas

de aprendizagem podem estar relacionados a vários fatores (PAÍN, 1985). Corroborando essa ideia, Weiss (2005, p. 180) aponta que:

Somente uma boa avaliação psicopedagógica [...] de uma criança pode discernir e ponderar devidamente “o que” e “o quantum” é da criança, da escola, da família e da interação constante dos três vetores na construção das dificuldades de aprendizagem apontadas pela escola.

Segundo Weiss (2004), o estudante, no processo de avaliação, deve ser compreendido como um todo e não apenas considerando o resultado e a interpretação de testes isolados, o que acaba por ocasionar muitas vezes em interpretações errôneas. Por isso, a necessidade da avaliação multidisciplinar, em que o psicopedagogo necessita recorrer a outros profissionais para ter discernimento do diagnóstico de seu paciente (WEISS, 2004).

Santos (2017a) complementa essa ideia ao salientar a necessidade de excluir problemas comportamentais, emocionais e cognitivos. Desse modo, dentre outros instrumentos de avaliação, o teste de QI é fundamental para verificar a cognição e aferir a deficiência intelectual (WEISS, 2004).

Especificamente, a respeito da avaliação da DD, Kaufmann e von Aster (2012) destacam a necessidade da avaliação ir além dos aspectos relacionados à aprendizagem da Matemática e sim, abranger a história do desenvolvimento do estudante, os aspectos que permeiam questões familiares e a trajetória escolar, pois conforme os autores, o desempenho de estudantes com DD varia de acordo com seu perfil cognitivo e com as comorbidades, em alguns casos. Para os autores (2012), torna-se fundamental o processo de avaliação, considerando o perfil cognitivo do estudante, pois proporcionará ao profissional um ponto de partida para elaborar um plano de intervenção eficaz.

Reforçando a importância da avaliação, Santos (2017a, p. 139) menciona que “[...] a detecção precoce, o diagnóstico e o tratamento adequado são recursos necessários para aumentar as chances de um bom prognóstico. O professor é quase sempre a primeira pessoa a notar as dificuldades que a criança apresenta [...]”.

Nesse sentido, Bastos (2016) já havia ressaltado a necessidade da conscientização dos professores e a qualificação, por meio de cursos de formação em relação à compreensão das dificuldades e transtornos. Conforme o autor (2016), os estudantes com problemas para aprender Matemática, devem ter oportunidade de atenção especial e, se necessário, serem encaminhados para avaliação quando exista a suspeita de TAM, preferencialmente, para uma avaliação multidisciplinar.

Com relação à avaliação psicopedagógica, Bossa (2011) enfatiza que é um processo contínuo, pois levantará hipóteses provisórias, que poderão ou não ser confirmadas ao longo do processo de intervenção. Para a autora (2011, p. 150), “[...] essa atitude investigadora [...] prossegue durante todo o trabalho, na própria intervenção, com o objetivo da observação ou do acompanhamento da evolução do sujeito.”.

Além disso, segundo Devine *et al.* (2013), o diagnóstico da DD pode ser comórbido com alguns transtornos e por essa razão, deve-se dar atenção especial às questões relacionadas às características socioemocionais e educacionais, considerando-se assim, um diagnóstico diferencial. Diante disso, torna-se fundamental o olhar multidisciplinar, e a avaliação neuropsicológica tende a contribuir no período da avaliação psicopedagógica, pois de acordo com Rubinstein (2003), o objetivo do psicopedagogo é verificar o potencial de aprendizagem do estudante, na intenção de compreender as dificuldades apresentadas e o modo como aprende.

Convém destacar que o psicopedagogo se utiliza de instrumentos de avaliação específicos nesse processo, os quais lhe permitem investigar, analisar e avaliar as habilidades cognitivas, na intenção de buscar elaborar uma hipótese diagnóstica inicial (RUBINSTEIN, 2013). Esse processo de avaliação psicopedagógica, para a autora (2013), deve considerar os aspectos destacados na avaliação de outros profissionais, os quais acompanham o estudante.

Entretanto, Santos (2017a) destaca que o Brasil ainda carece de instrumentos padronizados para avaliar a DD, o que acaba dificultando o diagnóstico. Uma das explicações para essa lacuna está relacionada à DD, ter tido pouca atenção em pesquisas, se comparado com a Dislexia (SANTOS, 2017a). Os instrumentos mais utilizados pelos psicopedagogos e psicólogos são a anamnese e alguns testes padronizados, específicos de cada área dos profissionais, alguns de uso exclusivo do psicólogo (SANTOS, 2017a).

#### **4.1.1 Anamnese**

A palavra anamnese, se originou do grego *anamnesis*. Na área da medicina significa conjunto das informações recolhidas pelo médico a respeito de um doente e de sua doença (DICIO, 2020). A anamnese, como modo de auxiliar no diagnóstico e/ou história de vida do paciente, pode ser aplicada por médicos e outros profissionais ligados à saúde física e mental. Contudo, cada profissional irá desenvolvê-la de acordo com suas especificidades e com objetivos a serem almejados.

Em específico, sobre a anamnese realizada pelo psicopedagogo, Rubinstein (2003) afirma que tem como objetivo identificar alterações na aprendizagem, priorizando-se aspectos

relacionados: à gestação; ao nascimento; a doenças; à história das primeiras aprendizagens; ao histórico escolar; e, à história familiar.

É função do psicopedagogo, na entrevista de anamnese investigar, dentre muitos aspectos, a história de vida do estudante buscando dados posteriores ao nascimento (RUBINSTEIN, 2003). A autora (2003) afirma que alguns dados são imprescindíveis, bem como: as primeiras aprendizagens; a modalidade de aprendizagem desenvolvida; o processo de socialização com outros adultos e com crianças da mesma faixa etária, se o estudante vivenciou algum trauma e como acontece o relacionamento e o vínculo com os familiares. Sendo assim, por meio da anamnese é possível compreender a história de vida do estudante (RUBINSTEIN, 2003).

#### **4.1.2 Escala de Inteligência Weschler para Crianças – WISC-IV**

A Escala de Inteligência Weschler para Crianças – WISC-IV (WECHSLER, 2013) é considerada uma ferramenta que auxilia o psicólogo a compreender as habilidades intelectuais de crianças e adolescentes (WEISS; BEAL; SAKLOFSKE; ALLOWAY; PRIFITERA, 2016). “O corpo de investigação sobre as escalas Wechsler e as melhorias e inovações realizadas particularmente no WISC-IV fazem dele uma medida especialmente útil de habilidades intelectuais de crianças [...]” (WEISS; BEAL; SAKLOFSKE; ALLOWAY; PRIFITERA, 2016).

A escala de inteligência é um instrumento clínico de uso exclusivo do psicólogo. Sua aplicação é individual e tem como objetivo avaliar as habilidades intelectuais de crianças e adolescentes. O WISC-IV pode ser utilizado para avaliar crianças e adolescentes entre 6 anos e 0 meses e 16 anos e 11 meses (WECHSLER, 2013).

Conforme dados de Wechsler (2013), o WISC-IV é composto por 15 subtestes. A saber: Cubos – CD; Semelhanças – SM; Dígitos – DG; Conceitos Figurativos – CN; Código – CD; Vocabulário – VC; Sequência de Números e Letras – SNL; Raciocínio Matricial – RM; Compreensão – CO; Procurar Símbolos – PS; Completar Figuras – CF; Cancelamento – CA; Informação – IN; Aritmética – AR; Raciocínio em Palavras – RP. Os subtestes estão divididos em quatro índices: Compreensão Verbal; Organização Perceptual; Memória Operacional; Velocidade de Processamento (WECHSLER, 2013).

A partir dos dados de Wechsler (2013), destaca-se alguns aspectos importantes sobre os quatro índices. A saber: 1) Índice de Compreensão Verbal – ICV, que envolve os subtestes SM, VC, CO, IN e RP, com o objetivo de avaliar o raciocínio verbal, memória

semântica, abstração linguística e uso da pragmática; 2) Índice de Organização Perceptual – IOP, no qual os testes CB, CN, RM e CF, têm como intuito avaliar a memória semântica visual, percepção e organização visuoespacial, e raciocínio lógico; 3) Índice de Memória Operacional – IMO, o qual avalia as habilidades relacionadas à atenção, concentração e controle mental, por meio dos subtestes DG, SNL e AR; 4) Índice de Velocidade de Processamento – IVP, avaliando por meio dos subtestes CD, PS, CA, a velocidade de processamento mental de informações simples e rotineiras.

#### **4.1.3 Teste de Transcodificação (MOURA; MADEIRA; CHAGAS; LONNEMANN; KRINZINGER; WILLMES; HAASE, 2013)**

A Transcodificação Numérica – TN, envolve as habilidades em transcodificar as representações dos números, tanto da representação verbal para a arábica e como da arábica para a verbal (FREITAS; FERREIRA; HAASE, 2012). Em específico sobre a representação verbal, está vinculada ao modelo de código triplo proposto por Dehaene e Cohen (1995).

Esse modelo “[...] considera que a cognição numérica se configura por dois sistemas simbólicos de representação de quantidades, os quais dependem da forma - verbal [três] e visual arábica [3] e um sistema não-simbólico [●●●].” (SANTOS, 2017a, p. 194). O respectivo modelo é explicado por Dehaene e Cohen (1995, p. 83) como sendo:

*A model is proposed for the mental processes and neuroatomical circuits involved in number processing an mental arithmetic. The model elaborates on Dehaene (1992) triple-code model and assumes that arabic and magnitude representations of numbers are available to both hemispheres, but that the verbal representation that underlies arithmetic fact retrieval is avaiailable only to the left hemisphere. Speculations as to anatomical substrates and connections of these representations are proposed.<sup>41</sup>*

Segundo Freitas, Ferreira e Haase (2012), na intenção de explicar a TN, nos últimos anos diversos modelos cognitivos têm sido propostos. Conforme os autores (2012), os modelos podem ser classificados em: a) modelos semânticos, os quais estão relacionados à representação de magnitude e de quantidade dos números; b) modelos assemânticos, os quais não consideram a representação de magnitude e de quantidade dos números.

---

<sup>41</sup> Um modelo é proposto para os processos mentais e os circuitos neuroanatômicos envolvidos no processamento mental do número na aritmética. O modelo elaborado por Dehaene (1992) modelo de código triplo, assume que as representações arábicas e de magnitude dos números estão disponíveis para ambos os hemisférios, mas que a representação verbal que está subjacente à recuperação de fatos aritméticos é disponível apenas para o hemisfério esquerdo. São propostas especulações como substratos anatômicos e conexões destas representações (tradução minha).

No que diz respeito ao modelo semântico, Freitas, Ferreira e Haase (2012, p. 4) ressaltam que:

O modelo semântico mais influente e utilizado é o Modelo Semântico-lexical de Power e Dal Martello (1990), o qual postula a representação semântica como sendo baseada no código de entrada verbal (Longuet-Higgins, 1978). Primeiramente, a compreensão do processo ocorre no momento em que o número verbalmente percebido é transformado em uma representação semântica.

Barrouilet, Camos, Perruchet e Seron (2004) desenvolveram *A Developmental, Asemantic, and Procedural Model for Transcoding – ADAPT*<sup>42</sup>. O respectivo modelo supõe que a aprendizagem dos números ocorre por meio: das regras necessárias para a transcodificação de números de dois dígitos; da adição de novas regras de transcodificação de números maiores; do abandono dos processos anteriores para a recuperação da memória operacional (BARROUILLET *et al.*, 2004).

No que concerne ao ADAPT, Freitas, Ferreira e Haase (2012, p. 4-5) mencionam que no modelo em questão, a sequência verbal correspondente ao número:

[...] é armazenada temporariamente no *buffer* fonológico. Um processo de análise compara com essa sequência de representação unidades armazenadas na memória de longo prazo. Caso não seja possível toda a cadeia ser processada de uma só vez [...] um processo de análise isola as unidades que podem ser processadas pelo sistema de produção. Separadores (mil e cem) são usados para identificar o número de dígitos necessários para a forma digital da sequência verbal [...] O processo de análise de determinada parte da sequência verbal é interrompido logo que a forma digital de um segmento está disponível na memória de longo prazo e sua forma digital é armazenada na memória de trabalho.

Com o objetivo de avaliar os aspectos relacionados à TN, em particular às habilidades envolvidas na leitura e na escrita de 28 números de um a quatro dígitos, foi elaborado por Moura *et al.* (2013) o instrumento designado Teste de Transcodificação (FREITAS; FERREIRA; HAASE, 2012). Na primeira etapa do teste, busca-se avaliar as habilidades de representação numérica para o código verbal, por meio da leitura dos números (FREITAS; FERREIRA; HAASE, 2012). Enquanto na segunda etapa do teste, conforme os autores (2012), o objetivo é avaliar os aspectos envolvidos nas habilidades da escrita dos números, ou seja, a representação do código verbal para o código arábico, mediante ao ditado dos números.

Além disso, segundo Moura *et al.* (2013), os erros na transcodificação são classificados em erros lexicais e sintáticos. Os erros lexicais consistem em erros de 1-2 dígitos

---

<sup>42</sup> O Modelo do Desenvolvimento Assemântico e Processual da Transcodificação – ADAPT (tradução minha).

e de 3-4 dígitos, em que um elemento léxico é substituído por outro (exemplos: 47, o estudante lê como quarenta e cinco; vinte e cinco, o estudante escreve como 28) (MOURA *et al.*, 2013).

Já em relação aos erros sintáticos, são classificados em erros de 1-2 dígitos e de 3-4 dígitos, os elementos léxicos são usados corretamente, mas erroneamente alocados na sequência do número, ou quando a magnitude dos números é alterada, mas os elementos léxicos permanecem corretos (MOURA *et al.*, 2013). Os erros sintáticos, conforme os autores (2013), estão ligados à extensão do número, onde existe a necessidade de aplicação de regras de codificação de lugar (exemplos: 5962, o estudante lê como cinco mil seiscentos e noventa e dois; mil e trezentos, o estudante escreve como 1000300).

Convém destacar, que os erros sintáticos em se tratando da leitura dos números, são classificados em: erro de multiplicando: 400, o estudante lê como quatro mil; fragmentação da cadeia numérica: 567, o estudante lê como cinco, seis e sete; omissão de elementos: 1900, o estudante lê como novecentos; erro de valor posicional: 160, o estudante lê como mil e seis; elementos trocados: 432, o estudante lê como quatrocentos e vinte e três. No que se refere à escrita dos números, os erros sintáticos são classificados em: elemento intruso: setecentos, o estudante escreve como 7003; omissão de elementos: mil e quinze, o estudante escreve como 15; elementos trocados: três mil setecentos e noventa e um, o estudante escreve como 3719 (MOURA *et al.*, 2013).

De acordo com Moura *et al.* (2013), os erros sintáticos podem estar relacionados a falhas de memória operacional ou de aplicação das regras; enquanto os erros lexicais podem estar relacionados a *déficits* no léxico numérico ou no acesso a ele (exemplos: dezenove, o estudante escreve como 15; 246, o estudante lê como duzentos e quarenta e cinco). Esse déficit pode estar ligado a uma fraca exposição aos símbolos numéricos (MOURA *et al.*, 2013).

Desse modo, Moura *et al.* (2013) destacam que estudantes com DAM, nos primeiros anos, lutam com as propriedades lexicais. Os autores (2013) têm como hipótese, que nas propriedades lexicais os estudantes evitam ou tem pouca exposição aos números e em se tratando das propriedades sintáticas, os estudantes sem dificuldades lutam apenas contra essas. Nos anos seguintes, o domínio das propriedades lexicais se assemelha aos controles e restam apenas dificuldades no domínio das propriedades sintáticas (MOURA *et al.*, 2013).

A comparação realizada pelos autores (2013) por meio da amostra entre os estudantes de 3º e 4º ano do Ensino Fundamental testados em sua pesquisa, com o objetivo de investigar as habilidades de transcodificação em estudantes brasileiros com e sem DAM, mostrou que não há diferença na transcodificação dos números entre os grupos, em se tratando dos erros lexicais. Contudo, há diferenças quanto aos erros sintáticos (MOURA *et al.*, 2013).

O Teste de Transcodificação torna-se relevante nessa pesquisa, pois a análise dos possíveis erros, lexicais e sintáticos, possibilitará observar as habilidades matemáticas dos estudantes em relação ao processo de construção do sistema decimal, por meio da leitura e escrita dos números. Além disso, será possível comparar o desempenho do estudante no Teste de Transcodificação, com os resultados do Subteste de Aritmética e com a Prova de Aritmética, buscando por indícios que possibilitem compreender as possíveis defasagens em relação à resolução dos cálculos.

#### **4.1.4 Prova de Aritmética (SEABRA; MONTIEL; CAPOVILLA, 2013)**

A Prova de Aritmética – PA (SEABRA; MONTIEL; CAPOVILLA, 2013), de acordo Dias e Seabra (2013) tem como objetivo avaliar a competência aritmética de forma relativamente ampla, incluindo os componentes processamento numérico e cálculo. Foi elaborada, devido à lacuna de instrumentos padronizados, no Brasil, os quais tenham como propósito avaliar as habilidades aritméticas, justificando-se pela falta de testes padronizados (DIAS; SEABRA, 2013).

A PA pode ser aplicada tanto individualmente como coletivamente, com estudantes do Ensino Fundamental, 6 até 11 anos de idade, possibilitando ao examinador, por meio da análise do escore, avaliar as habilidades aritméticas em prejuízo e as habilidades preservadas (DIAS; SEABRA, 2013). Conforme, as autoras (2013) profissionais da área da Educação, Psicologia, Psicopedagogia, podem utilizar a PA, no processo de avaliação, com o intuito de verificar as habilidades aritméticas dos estudantes, tanto na escola como na clínica.

Em relação aos subtestes, Dias e Seabra (2013) mencionam que a PA é composta de seis subtestes. São eles: leitura e escrita numéricas; contagem numérica; relação de maior ou menor entre os números; cálculos de adição, subtração, multiplicação e divisão com algoritmos armados; quatro operações básicas apresentadas oralmente pelo examinador e o estudante deve armar o algoritmo; resolução de problemas baseado nas quatro operações básicas (DIAS; SEABRA, 2013). Os respectivos subtestes avaliam:

[...] competência aritmética, especificamente a escrita por extenso de números apresentados algebricamente e escrita da forma algébrica de números pronunciados pelo aplicador, escrita de sequências numéricas crescente e decrescente, comparação de grandeza numérica, cálculo de operações apresentadas por escrito e oralmente e a resolução de problemas matemáticos (SEABRA; DIAS; MACEDO, 2010, p. 484).

Seabra, Montiel e Capovilla (2013), mencionam que a pontuação máxima na PA é de 60 pontos. Referente à pontuação máxima em cada um dos subtestes, os autores (2013)

destacam: a) subtestes um e dois, dez pontos; b) subteste três, quatro pontos; c) subteste quatro, 16 pontos; d) subteste cinco, 16 pontos; e) subteste seis, quatro pontos.

O instrumento, de acordo com as autoras (2013), possibilita a compreensão de “[...] dificuldades específicas de “Processamento Numérico” ou “Cálculo” por meio da análise dos desempenhos em seus subtestes.” (DIAS; SEABRA, 2013, p. 91). Para analisar a pontuação do estudante na PA, conforme Dias, Trevisan, Medeiros e Seabra (2013), deve-se analisar as tabelas de normatização de acordo com a idade, verificando a pontuação na prova como um todo, e posteriormente, a pontuação referente ao “[...] Processamento Numérico (soma dos escores nos subtestes 1 e 3) e Cálculo (soma dos escores nos subtestes 4, 5 e 6). (DIAS *et al.*, 2013, p. 93). Segundo as autoras (2013), as tabelas de correção dos níveis etários, correspondem a pontuação-padrão média a 100, tendo como desvio-padrão 15.

Convém destacar que a PA é um instrumento padronizado para avaliar a competência aritmética para estudantes até 11 anos. Contudo Pazeto, Almeida, Macedo e Barbosa (2013), relataram a utilização do instrumento, como parte de uma bateria de testagens, com uma estudante de 23 anos, com hipótese diagnóstica de DD, que na época cursava Administração de Empresas. Os autores (2013) relataram que a estudante buscou pela avaliação neuropsicológica, na intenção de compreender as razões pelas quais ela apresentava desempenho acadêmico em Matemática abaixo do esperado, e em outras disciplinas, que não necessitavam das habilidades matemáticas, ela tinha um bom desempenho.

Acrescido a isso, os autores (2013) destacam que a estudante, na anamnese salientou que suas dificuldades em Matemática tiveram início nos primeiros anos do Ensino Fundamental, com muitos problemas na memorização dos fatos aritméticos, dificuldades de lateralidade, noções espaciais em defasagem, interferindo na aprendizagem da multiplicação e divisão. Além da bateria de testes neuropsicológicos, foi aplicado com a estudante o TDE (STEIN, 1994) e PA (SEABRA; MONTIEL; CAPOVILLA, 2013). Quanto aos resultados, nos testes, Pazeto, Almeida, Macedo e Barbosa (2013), descreveram que a estudante apresentou desempenho intelectual de QI 104, no TDE, seu desempenho foi compatível com um estudante de 11 anos e na PA, obteve desempenho compatível a um estudante de 9 anos.

A partir dos dados trazidos pelos autores (2013), acerca do caso da estudante, evidencia-se a importância de utilizar a PA, como um dos instrumentos de avaliação com os estudantes desta pesquisa, pois tem-se como propósito verificar as habilidades matemáticas em relação as quatro operações, buscando compreender as defasagens de aprendizagem no processamento numérico e cálculo básicos.

#### 4.1.5 Subteste de Aritmética (STEIN; GIACOMONI; FONSECA, 2019)

Em um mapeamento realizado por Knijnik, Giacomoni e Stein (2013) considerando dados nacionais e internacionais de produções científicas, no período de 1994 a 2011, verificaram que o Teste de Desempenho Escolar – TDE “[...] é amplamente utilizado em todo o país, porém possui normas desatualizadas e não está adequado à nova realidade de ensino brasileiro (Ensino Fundamental de nove anos).” (KNIJNIK; GIACOMONI; STEIN, 2013, p. 407). Ao concluírem o mapeamento Knijnik, Giacomoni e Stein (2013), detectaram que esta ampla utilização do Subteste no Brasil, ocorre porque mesmo com o passar de tantos anos de sua elaboração ainda é um dos poucos instrumentos padronizados e de uso pedagógico e psicopedagógico.

No período de 2011 a 2019, de acordo com Stein e Giacomoni (2019), o TDE (STEIN, 1994) passou por profundas alterações de modo a adaptar-se ao Ensino Fundamental de nove anos. Essas alterações se basearam em testagens com uma amostra de 677 estudantes em relação ao Subteste de Leitura e 809 estudantes participaram da amostra dos Subtestes de Escrita e Aritmética (STEIN; GIACOMONI, 2019).

O Teste de Desempenho Escolar II – TDE II (STEIN; GIACOMONI; FONSECA, 2019) tem como objetivo, de acordo com Stein, Fonseca e Giacomoni (2019), avaliar as habilidades relacionadas à leitura, escrita e Matemática. Conforme as autoras (2019), o TDE II é indicado para a utilização com estudantes do 1º ao 9º ano do Ensino Fundamental, sua aplicação pode ser individual ou coletiva. As autoras (2019) afirmam que o teste pode ser utilizado por professores, psicopedagogos, psicólogos, fonoaudiólogos, médicos, dentre outros profissionais.

Convém destacar que no TDE II os critérios para sua elaboração, foram pensados a partir da realidade escolar brasileira (STEIN; GIACOMONI; FONSECA, 2019). A intenção das autoras (2019) foi proporcionar aos profissionais, um instrumento padronizado e validado para a utilização no Brasil.

O TDE II, conforme Stein, Giacomoni e Fonseca (2019), possui padrões normativos tanto para aplicação individual como coletiva. Em relação à análise individual, o teste considera o ano e idade do estudante, além das questões socioculturais, no que concerne ao tipo de escola, públicas e privadas. Conforme as autoras (2019), o teste é um instrumento eficaz tanto na avaliação no âmbito escolar, como na clínica, favorecendo uma análise qualitativa, possibilitando a verificação e análise do tempo de resposta e reação, das estratégias e dos tipos de erros cometidos pelos estudantes.

As autoras (2019) mencionam que o TDE II pode ser utilizado como um instrumento de triagem no processo de aprendizagem e, como uma bateria de avaliação, com o intuito clínico, na verificação de uma hipótese diagnóstica. Segundo Gonçalves, Viapiana, Moojen, Sartori e Fonseca (2019), o instrumento tem se mostrado eficaz para avaliação, confirmação ou refutação do Transtorno Específico da Aprendizagem, porém torna-se necessário que sejam investigadas e avaliadas outras habilidades cognitivas, por meio da avaliação de uma equipe multidisciplinar, incluindo, dentre as testagens, uma avaliação neuropsicológica.

Um dos testes que compõem o TDE II é o Subteste de Aritmética, que foi elaborado com a intenção de utilizar para a avaliação inicial do nível escolar do estudante, em relação às habilidades aritméticas nos respectivos anos escolares do Ensino Fundamental (VIAPIANA *et al.*, 2019). Segundo as autoras, o Subteste de Aritmética, baseia-se “[...] na teoria e prática psicométrica, capaz de avaliar o contínuo de evolução da habilidade aritmética de acordo com os anos de educação básica e a realidade atual.” (VIAPIANA *et al.*, 2019, p. 65).

Em relação às normas de interpretação e correção do teste, deve-se verificar os valores conforme os escores de cada Subteste do TDE II, considerando assim, como “[...] ponto de corte o percentil igual a 5 para déficit nas habilidades medidas e menor ou igual a 25 para alerta de déficit, ou seja, quando esse escore estiver abaixo do padrão esperado para aquela faixa de escolarização e tipo de escola.” (FONSECA; ESTEVES; GIACOMONI; STEIN, 2019, p. 120).

Sendo assim, Viapiana *et al.* (2019) mencionam que o Subteste de Aritmética é um instrumento com propriedades psicométricas apropriadas para a avaliação das habilidades aritméticas necessárias ao Ensino Fundamental. Todavia, assim, como outro instrumento, utilizado isoladamente, não tem abrangência diagnóstica, sendo uma ferramenta importante para ser utilizado em paralelo a outros testes padronizados (FONSECA, 2019). No caso desta pesquisa, o Subteste de Aritmética fará parte da bateria de testagens psicopedagógicas, possibilitando contrastar o desempenho dos estudantes com os dados dos outros dois instrumentos.

#### 4.2 INTERVENÇÕES TERAPÊUTICAS

Estudos desenvolvidos por Haase *et al.* (2011), no início da década de 2010, destacam a importância da Resposta a Intervenção – RI, como um dos critérios diagnóstico, identificando os estudantes com DAM, por meio da avaliação do desempenho escolar,

proporcionando variadas intervenções e posteriormente reavaliando esses estudantes, após o período de intervenções. Com base na RI, os estudantes em que as dificuldades persistirem e forem resistentes, serão então diagnosticados como tendo Transtorno Específico da Aprendizagem (HAASE *et al.*, 2011).

No que se refere ao processo de avaliação, intervenção e reavaliação, de acordo com os autores (2011), é possível verificar se o estudante preenche critérios para Transtorno Específico da Aprendizagem, analisando se as dificuldades persistem, considerando um período de aproximadamente um ano de intervenções ou com base no desempenho da RI. As ideias defendidas por Haase *et al.* (2011) a respeito da RI, possibilitam compreender a necessidade do processo de intervenção com estudantes com DAM e com DD.

Haase *et al.* (2011) mencionam que a intervenção precoce pode auxiliar tanto no processo de avaliação como o de potencialização das habilidades cognitivas no Transtorno Específico da Aprendizagem. Referente à importância da intervenção precoce para o tratamento de estudantes com DD, Butterworth, Varma e Laurillard (2011) salientam que podem reduzir o impacto das defasagens nas habilidades matemáticas. Devido aos impactos negativos da DD, em questões educacionais e profissionais, alguns pesquisadores vêm dedicando-se a propostas de reabilitação cognitiva (IUCULANO, 2016).

No processo de intervenção na DD, conforme Bridi Filho, Candiota, Franceschini, Schroeder e Menegotto (2016), a intervenção precoce e de abordagem multidisciplinar propicia estratégias adaptativas que favorecem ao estudante construir avanços em sua aprendizagem, potencializando as habilidades cognitivas. Segundo os autores (2016, p. 270), “[...] faz-se necessário investigar [...] os processos da linguagem, as operações lógicas, os cálculos e o domínio de conceitos complexos.”

Bridi Filho e Bridi (2016) apontam que é um consenso no campo da educação que as intervenções podem potencializar as habilidades cognitivas. “A intervenção terapêutica, [...] busca sempre ressignificar conceitos e reatar relações emocionais com os elementos que se apresentam e que se mostram difíceis para o indivíduo.” (BRIDI FILHO; BRIDI; ROTT, 2018, p. 6).

A potencialização das conexões neurais, só é possível em decorrência da plasticidade cerebral, que reorganiza as redes neurais, quanto aos estímulos internos e externos, propiciando assim a constante mudança em resposta aos estímulos (CANDIOTA; SCHROEDER; MENEGOTTO, 2018). Para Rotta, Bridi Filho e Bridi (2018) as estimulações, por meio de intervenções terapêuticas, devem utilizar-se de materiais que promovam a estimulação das habilidades em defasagens em um ambiente rico de estímulos.

Sendo assim, a intervenção para estudantes com DD “[...] deve se pautar nas características peculiares de cada indivíduo, de modo a reabilitar seus comprometimentos aritméticos e potencializar as habilidades já apresentadas.” (HAASE *et al.*, 2011, p. 143). Segundo os autores (2011), a potencialização das defasagens deve priorizar as áreas específicas em que o estudante apresenta dificuldades.

As possibilidades de intervenção devem transcender a hipótese diagnóstica inicial, em que o terapeuta irá considerar essa avaliação, porém não ficará preso a ela (ROTTA; BRIDI; BRIDI FILHO, 2018). Para os autores (2018, p. 310): “O diagnóstico é uma condição de percepção do sujeito, e não o sujeito em si.”. De acordo com os autores (2018), esse processo de avaliação possibilita mapear as dificuldades de cada estudante na intenção de elaborar um plano de intervenção eficaz, considerando a individualidade de cada um.

Dessa forma, o plano de intervenção deve considerar ações específicas para potencializar as defasagens de cada estudante e não o desenvolvimento de “[...] práticas prescritivas que envolvem a utilização de determinadas ações, estratégias e recursos para todos os pacientes frente a um quadro diagnóstico específico.” (ROTTA; BRIDI; BRIDI FILHO, 2018, p. 310). Uma intervenção eficaz, para os autores (2018), possibilita abrir espaço para o estudante ressignificar a sua aprendizagem e sua história individual.

Todavia, a eficiência da intervenção “[...] depende em grande parte de conhecimentos estruturados sobre o neurodesenvolvimento infantil.” (RODRIGUES, 2015, p. 193). Conforme o autor (2015), os conhecimentos acerca do neurodesenvolvimento infantil, proporcionam ao terapeuta elaborar estratégias que estimulem as áreas comprometidas, na intenção de proporcionar novas conexões neurais que compensem as áreas em prejuízo, potencializando as habilidades existentes.

Com base nessas considerações, as estimulações por meio de intervenções terapêuticas utilizando-se de materiais que propiciem trabalhar com as habilidades em defasagens e um ambiente rico em estímulos podem favorecer a plasticidade cerebral (ROTTA; BRIDI; BRIDI FILHO, 2018). Os autores (2018, p. 309) mencionam que “[...] uma criança é mais do que a soma de evidências clínicas. Para eles, uma criança é também formada pela rede invisível que sustenta e aposta no seu crescimento, na sua capacidade de superação e que observa as suas potencialidades.”. Sendo assim, para Bridi Filho, Bridi e Rotta (2018) a rede neural é capaz de possibilitar a construção e compensação das áreas lesionadas, propiciando ao estudante mecanismos neurais habilitados para realizar determinadas atividades, acionando outras áreas do cérebro.

Todavia, Santos (2018) destaca que os estudos sobre o processo de intervenção para estudantes com DD ainda são reduzidos e baseados em técnicas diferenciadas, quanto aos modelos propostos, utilizando-se em alguns casos, amostras de conveniência, e muitos estudos carecem de amostras aleatórias, por meio da comparação entre o efeito da intervenção em grupos controle e experimental. Em se tratando da reabilitação cognitiva para estudantes com DD, Santos (2017a) menciona que duas abordagens têm sido propostas por pesquisadores nessa área. A autora (2017a) refere-se às abordagens como sendo abordagem pedagógica e abordagem cognitiva.

Em específico acerca da abordagem pedagógica, Iuculano (2016) explica que as intervenções se utilizam de materiais concretos e *feedback* ao estudante, de modo que ele possa acompanhar suas conquistas. Conforme Butterworth, Varma e Laurillard (2011), essas intervenções devem ter como foco as lacunas conceituais específicas de cada estudante e serem desenvolvidas individualmente, priorizando atividades verbais, o uso de materiais concretos “[...] (such as Cuisenaire rods, number t racks, and playing cards) [...]”<sup>43</sup> (p. 1052), possibilitando aos estudantes noções básicas sobre numerosidade.

Nessa categoria de intervenções, um exemplo prototípico, desenvolvido por Iuculano, Rosenberg-Lee, Richardson, Fuchs, Supekar e Menon (2015), é o “Tutorial de Cognição Numérica”, que tem por objetivo estimular estratégias de contagem e facilitar a fluência aritmética. No estudo desenvolvido, conforme os autores (2015), 30 estudantes foram submetidos ao processo de avaliação cognitiva pré e pós-tutoria. Desses 30 estudantes, 15 com desenvolvimento típico e 15 foram pareados em relação ao QI, idade, gênero, habilidades de leitura e memória operacional. Adicionado a isso, os estudantes passaram por Imagem de Ressonância Magnética Funcional – IRMF, relacionada a eventos.

O “Tutorial de Cognição Numérica” foi desenvolvido por um tutor em sessões individuais, tendo em média 40-50 minutos, e foram realizados ao longo de oito semanas, conforme descrevem Iuculano *et al.* (2015). As sessões foram organizadas em 22 lições, envolvendo jogos matemáticos, com graus de dificuldades progressivos, proporcionando assim, que fossem trabalhadas as habilidades de construção do número e estratégias de contagem e linha numérica mental (IUCULANO *et al.*, 2015).

Alguns jogos citados por Iuculano *et al.* (2015), são: *Math Bingo*; *Math War*; *Treasure Hunt*<sup>44</sup>. No jogo *Math Bingo*, foi proposto ao estudante calcular a soma de um determinado problema e como no tradicional jogo de bingo, verificar a cada rodada se a resposta

---

<sup>43</sup> (como hastes Cuisenaire, prateleiras numéricas e cartas de jogar) (tradução minha).

<sup>44</sup> Math Bingo, Guerra da Matemática, Caça ao Tesouro (tradução minha).

estava em sua cartela; *Math War*, um jogo de baralho com números, em que o estudante deve verificar a soma das cartas, competindo com o tutor para obter a maior soma; *Treasure Hunt* tem como proposta o estudante calcular a resposta de um dado problema e escrever os cálculos nas pedras do 'mapa do tesouro' para chegar ao baú do tesouro (IUCULANO *et al.*, 2015).

Com base na avaliação cognitiva pré e pós-tutoria, os autores (2015) verificaram que o programa proposto, possibilitou a normalização das funções cerebrais, induzindo a neuroplasticidade dos estudantes com DD, os quais tiveram ativação cerebral semelhante aos estudantes típicos. Para os autores (2015), seus resultados comprovam a hipótese de que um programa de ensino específico da Matemática pode possibilitar a normalização das funções cerebrais de estudantes do Ensino Fundamental com DD, em relação às estratégias de resolução de problemas.

Referente à abordagem cognitiva, Santos (2017a) menciona que essa abordagem se centra na utilização de intervenções computadorizadas, adotando preferencialmente treinos cognitivos. Conforme Santos (2017a), existem pelo menos cinco programas, os quais são utilizados cientificamente. Entre os treinos existentes, destaca-se o *Calcularis®*, disponível para utilização com estudantes brasileiros.

O *Calcularis®* foi desenvolvido por Käser *et al.* (2013), baseando-se no programa original “Rescue Calcularis” criado por Kucian, Grond, Rotzer, Henzi, Schönmann, Plangger, Gälli, Martin e von Aster (2011), com o objetivo de potencializar as habilidades básicas em relação à construção da linha numérica mental, beneficiando estudantes com DD. A amostra da pesquisa foi composta de 32 estudantes, de 8 até 10 anos, sendo 16 estudantes com DD, pareados com 16 estudantes com desenvolvimento típico. Os estudantes participaram do estudo ao longo de cinco semanas, utilizando “Rescue Calcularis” cinco dias na semana, por 15 minutos (KUCIAN *et al.*, 2011). Ao finalizarem o estudo, os autores (2011) constataram que os estudantes com DD e os estudantes típicos obtiveram melhoras em seu desempenho em relação às habilidades de representação numérica e habilidades aritméticas.

Considerando os dados do estudo de Kucian *et al.* (2011), Käser *et al.* (2013), tiveram como propósito desenvolver um TCC com conceitos acerca do desenvolvimento numérico, contemplando as habilidades matemáticas básicas, em um treinamento adaptativo a cada um dos usuários. Os autores (2013) desenvolveram um estudo piloto com 32 estudantes, com DD e com DAM, no período de seis a 12 semanas. O treinamento ocorreu cinco dias na semana, com sessões de 20 minutos cada uma. Na intenção de verificarem a eficácia do TCC os autores (2013) usaram testes neuropsicológicos para avaliar o desempenho dos estudantes e

evidenciaram que esses estudantes tiveram avanços nas habilidades de cognição numérica e habilidades aritméticas, em específico em operações envolvendo adição e subtração.

A intervenção proposta por Käser *et al.* (2013) se baseia em três princípios básicos: 1) desenho de estímulo numérico: diferentes representações de números são usados ao longo do TCC, disponibilizando desenvolver habilidades quanto ao valor posicional dos números; 2) adaptabilidade e andaime: é adaptável a aprendizagem de cada estudante, considerando suas necessidades, partindo do ensino de princípios fundamentais que possibilitarão bases para as tarefas posteriores; 3) diferentes tipos de conhecimento: um novo conhecimento é introduzido e explicado, treinado e automatizado. Além disso, os autores (2013) destacam que os jogos que compõem o TCC são organizados em intervalos de números e subdivididos nas áreas: representações de números e operações aritméticas.

Referente à intervenção desenvolvida por meio do TCC de Käser *et al.* (2013), foram elaborados um total 17 jogos, os quais variando as faixas de intervalo numérico, possibilitam ao estudante 48 exercícios diferentes de acordo com o nível das habilidades de cada estudante. O *Calcularis®* é subdividido em quatro intervalos numéricos crescentes, 0-10; 0-20; 0-100; 0-1000. Em cada um dos intervalos, o estudante tem a possibilidade de treinar habilidades em relação às áreas de processamento numérico, adição e subtração, multiplicação e divisão (SANTOS, 2017b). Nessas três grandes áreas são trabalhadas as seguintes habilidades:

[...] estimativa e estimativa súbita (habilidade de reconhecer e distinguir conjuntos numéricos com até 3 ou 4 estímulos sem precisar contá-los); compreensão numérica: verbal, numérica e analógica; transcodificação: verbal numérica e analógica; linha numérica; maior/menor; intervalos numéricos (SANTOS, 2017b, p. 65).

De acordo com a autora, os jogos do *Calcularis®*, apresentam os números de diversas formas (SANTOS, 2017b). A saber: esferas representando quantidades; números falados durante os jogos; números arábicos; números em linha numérica. Essa estrutura do *software* possibilita aos estudantes exercitar habilidades de raciocínio numérico, estimulando a compreensão da representação numérica e as habilidades necessárias para a resolução das operações de adição, subtração, multiplicação e divisão. A seguir descreve-se cada um dos jogos, baseando-se no guia do tutor *Calcularis®*, elaborado por Santos (2017b).

1. Relâmpago: um número ou quantidade é apresentado ao estudante em forma de dedos de uma mão ou uma caixa com blocos aparecem rapidamente. O estudante deve apertar em qualquer local da tela quando o número apresentado for o mesmo que estiver piscando.

2. Estimativa: tem como objetivo propiciar o reconhecimento de quantidades. Sendo assim, é proposto ao estudante reconhecer visualmente qual das caixas corresponde ao número ou quantidade apresentados.

3. Comparação: a proposta é que o estudante compare quantidades e selecione o número ou quantidade maior.

4. Conversão: nesse jogo é introduzido o sistema de representação decimal, por meio da representação de unidade, dezena, centena e milhar. O estudante “[...] ouvirá e/ou verá um número e deverá clicar em um botão com os símbolos de mais ou menos, indicando quantas unidades, dezenas, centenas ou milhares são necessários para representar aquele número.” (SANTOS, 2017b, p. 67).

5. Sequência numérica: o estudante deve verificar se a série de números apresentadas rapidamente, é ascendente. Se os números estiverem em série ascendente, o estudante deve clicar no botão verde e se a sequência não for ascendente deve clicar no botão vermelho.

6. Número secreto: um número secreto é selecionado pelo Calcularis® e o estudante deve adivinhar o número. “A cada tentativa, o programa indica se o número digitado é maior ou menor do que o número secreto, até que o aluno consiga adivinhar o número correto.” (SANTOS, 2017b, p. 67).

7. Distância: o jogo tem como objetivo desenvolver habilidades de ordenar os números em uma linha numérica. O estudante deve selecionar o número que vem antes e depois de um número determinado, conforme a quantidade de blocos representados na reta numérica.

8. Balança: nesse jogo uma balança é apresentada com esferas ou números e o estudante deve equilibrar a mesma quantidade, combinando apenas duas caixas com esferas.

9. Pouso certo: o propósito é utilizar noções de representação numérica, por meio do posicionamento de um cone. O estudante deve posicionar na reta o cone, de acordo com o número representado ou falado pelo Calcularis®. Sendo assim, tem-se como tarefa “[...] pousar o cone – por meio das setas de direção do teclado – de acordo com o número apresentado.” (SANTOS, 2017b, p. 68).

10. Régua de cálculo: um cálculo é proposto com a indicação do número em uma reta e o estudante deve movimentar a caixa transparente, indicando o resultado.

11. Mais ou menos: nesse jogo operações de adição e subtração são apresentadas e o estudante deve resolvê-las, por meio da representação de unidades, dezenas, centenas e milhares.

12. Cálculo com esferas: assim como no jogo anterior, o estudante deve resolver cálculos de adição e subtração. Porém, os cálculos são resolvidos representando o resultado por meio de esferas.

13. Representar como multiplicação: o estudante deve representar o conceito de multiplicação a partir da soma de um dado número apresentada pelo Calcularis®.

14. Prateleiras: o jogo envolve multiplicação. O estudante deve inserir blocos da prateleira representando o resultado da multiplicação proposta.

15. Séries: apresenta-se em uma linha numérica, o resultado de uma multiplicação e o estudante deve ir completando outros resultados.

16. Distribuição: o intuito desse jogo é possibilitar o trabalho com a divisão, usando-se de blocos para resolver as operações. O estudante deve distribuir os blocos nas cestas, obtendo assim o resultado.

17. Calculadora: cálculos envolvendo operações são selecionados pelo Calcularis® e o estudante deve digitar o resultado.

Rauscher, Kohn, Käser, Mayer, Kucian, McCaskey, Esser e von Aster (2016), tiveram como objetivo examinar a eficácia do Calcularis®, por meio da comparação entre três grupos de estudantes. De acordo com os autores (2016), a amostra foi composta por um grupo de treinamento com o Calcularis®, um grupo sem treinamento e um grupo utilizou um programa para habilidades ortográficas. Participaram do estudo 138 estudantes típicos, do segundo ao quinto ano do Ensino Fundamental, com idades entre 7 e 11 anos. O treinamento ocorreu de seis a oito semanas, totalizando 24 sessões de 20 minutos cada uma. Ao término do estudo, os autores (2016) concluíram que os estudantes do grupo de treinamento com o Calcularis® obtiveram melhores resultados nas habilidades matemáticas relacionadas à subtração e à representação da linha numérica.

Com a intenção de avaliar a eficácia de um número maior de sessões, o *software* Calcularis® foi utilizado por Kohn *et al.* (2020) para realizar uma pesquisa com 67 estudantes com DD, do segundo ao quinto ano do Ensino Fundamental. A amostra foi formada por um grupo de treinamento e um grupo de espera. O treinamento ocorreu ao longo de 42 sessões, sendo cada uma com duração de 20 minutos, durante 13 semanas. Ao concluírem o estudo, os autores (2020) verificaram que os estudantes do grupo de treinamento demonstraram avanços em operações aritméticas e estimativa de linha numérica.

Em relação às intervenções para estudantes com DD, Iuculano (2016) menciona que a combinação de ambas as abordagens, pedagógica e cognitiva, pode representar uma alternativa para estudantes com DD. Entretanto, o que irá determinar o sucesso ou não da

resposta à intervenção, será o perfil cognitivo do estudante, considerando a gravidade da DD, e o início do tratamento (IUCULANO, 2016).

### 4.3 CONSIDERAÇÕES DO CAPÍTULO

No decorrer deste capítulo, preocupou-se em destacar a importância da avaliação multidisciplinar e não apenas a aplicação de testagens isoladas, em que o laudo com a hipótese diagnóstica seria elaborado por apenas um profissional. Apresentando assim, as etapas previstas para a realização desse processo e os testes padronizados existentes, no Brasil, para avaliar as habilidades matemáticas.

Todavia, a falta de instrumentos padronizados para avaliar a DD, para o uso do psicopedagogo, impossibilita, em alguns casos, ao profissional realizar uma hipótese diagnóstica precisa, o que acaba por vezes dificultando o tratamento. Em relação às intervenções, buscou-se apresentar definições importantes abordadas por pesquisadores dedicados ao estudo de propostas de intervenções para estudantes com DD, destacando a importância da avaliação no planejamento do tratamento que de fato priorizem as habilidades em defasagem específica de cada estudante.

## 5 ANALISANDO O PROGRESSO DO ESTUDANTE BRENO

Este capítulo descreve todos os resultados obtidos a partir da participação do estudante Breno, apontando detalhes da anamnese realizada com sua mãe, do laudo do estudante e seu desempenho na avaliação pré e pós-intervenção, a partir do seu progresso na intervenção computadorizada. Para tanto, são abordados os seguintes aspectos: *Sobre o perfil de Breno; Avaliação psicopedagógica pré-intervenção; Progresso do estudante durante as intervenções; Análise da percepção do estudante frente à intervenção cognitiva computadorizada; Conclusão da avaliação.*

### 5.1 SOBRE O PERFIL DE BRENO

No contato telefônico com a mãe, no dia 26 de abril de 2021, ela disse que Breno fez acompanhamento psicopedagógico quando estava frequentando o Ensino Fundamental. Segundo ela, o estudante apresenta muita dificuldade em Língua Portuguesa e Matemática.

No dia 30 de abril de 2021, foi realizada a anamnese com a mãe. A queixa principal foi que Breno apresenta dificuldades em multiplicação e divisão, necessitando de auxílio para realizar as tarefas de Matemática. Em relação ao desenvolvimento das primeiras aprendizagens, segundo o relato da mãe, ocorreram dentro do esperado para a faixa etária. Quanto às questões de saúde, o estudante não teve nenhum problema grave.

Breno foi avaliado por uma psicóloga em 2016, e obteve como resultado QI estimado de 126 (Superior). Além disso, segundo a mãe a psicóloga suspeitou de TA e indicou avaliação e intervenção psicopedagógica. Quanto à avaliação e atendimento psicopedagógico, o estudante fez acompanhamento por aproximadamente 1 ano. Na época, a psicopedagoga teve como hipótese diagnóstica Transtorno de Aprendizagem da leitura e da escrita – Dislexia e Transtorno de Aprendizagem das Habilidades Aritméticas - Discalculia. A psicopedagoga solicitou avaliação com um neurologista, pois em um primeiro momento, ao ser avaliado pela neuropsicóloga, ela não fechou o diagnóstico de TA.

Em se tratando da história escolar, o estudante ingressou na escola aos 3 anos. Segundo a mãe, as DA iniciaram no período de alfabetização. Breno, mesmo tendo 16 anos e estando na 2ª série do Ensino Médio, quando foi realizada a entrevista de anamnese, ainda apresenta dificuldade na leitura, sendo uma leitura pausada e com dificuldades de interpretação. Na escrita, troca e omite algumas letras. Em Matemática, o estudante tem dificuldades na resolução de operações envolvendo multiplicação e divisão e na resolução de problemas.

Na família não tem outros integrantes com DA. Breno mora com os pais e tem seu próprio quarto, com espaço apropriado para os seus estudos. A mãe destacou que o filho é muito tranquilo e estudioso.

Em específico acerca do laudo de DD, Breno foi avaliado por um neurologista em 2018, que atestou que o estudante tem diagnóstico de Transtorno de Aprendizagem da leitura e da escrita – Dislexia e Transtorno de Aprendizagem das Habilidades Aritméticas – Discalculia. O neurologista baseou-se no acompanhamento psicopedagógico, na permanência das dificuldades acentuadas, mesmo diante das intervenções e no parecer da psicopedagoga para fechar o diagnóstico. A indicação clínica, foi de acompanhamento individualizado, métodos de avaliações alternativos e adaptações escolares.

## 5.2 AVALIAÇÃO PSICOPEDAGÓGICA PRÉ-INTERVENÇÃO

Breno tinha 17 anos e estava cursando a 2ª série do Ensino Médio, quando participou da avaliação pré-intervenção, sendo avaliado o desempenho de suas habilidades matemáticas, entre os dias 03 e 06 de maio de 2021. Para a realização desse processo, foi aplicado com o estudante um instrumento de avaliação a cada atendimento, com dia e horário agendado anteriormente com o responsável. Convém salientar que ocorreu um intervalo de sete dias entre o processo de avaliação e o início da intervenção, pois o estudante contraiu COVID-19 e não tinha condições físicas de participar das sessões.

Com o propósito de apresentar detalhes do desempenho do estudante, a seguir, cada uma das avaliações realizadas é analisada conforme as categorias iniciais a partir das questões de cada instrumento considerando o referencial teórico apresentado por cada autor das três avaliações utilizadas.

### 5.2.1 Teste de Transcodificação

O teste foi realizado com o estudante no dia 03 de maio de 2021. Breno realizou a leitura dos 28 números de um a quatro dígitos em 1 minuto e 4 segundos. Referente à escrita dos 28 números de um a quatro dígitos, o estudante executou em 2 minutos e 54 segundos. Além disso, convém mencionar que durante a aplicação do teste, foi possível observar que Breno, ao longo do Teste de Transcodificação, tanto na leitura como na escrita dos números, mostrou-se tranquilo e sem demonstrar dificuldades na execução.

Foi elaborado um quadro exposto no apêndice desta tese (APÊNDICE M) com o desempenho do estudante, considerando o número de erros no período anterior à intervenção e pós-intervenção, detalhando os resultados do teste. A partir disso, foi possível categorizar no Quadro 6, em um primeiro momento, as habilidades de Breno no período em que foi avaliado antes da intervenção, referente ao domínio transcodificação numérica.

**Quadro 6** – Habilidades do estudante Breno no Teste de Transcodificação – pré-intervenção

Domínio	Habilidades	
	Leitura dos números	Escrita dos números
Transcodificação numérica	Transcodificar a representação de números de um dígito, da representação arábica para a verbal	Transcodificar a representação de números de um dígito, da representação verbal para a arábica
	Transcodificar a representação de números de dois dígitos, da representação arábica para a verbal	Transcodificar a representação de números de dois dígitos, da representação verbal para a arábica
	Transcodificar a representação de números de três dígitos, da representação arábica para a verbal	Transcodificar a representação de números de três dígitos, da representação verbal para a arábica
	Transcodificar a representação de números de quatro dígitos, da representação arábica para a verbal	Transcodificar a representação de números de quatro dígitos, da representação verbal para a arábica

Fonte: Elaborado pela autora a partir dos protocolos dos testes do estudante.

Observando os dados do Quadro 6, verifica-se que no teste de Transcodificação na avaliação pré-intervenção, Breno apresentou habilidades em transcodificação numérica, na leitura e na escrita dos 28 números de um a quatro dígitos.

### 5.2.2 Prova de Aritmética

A aplicação da Prova de Aritmética ocorreu no dia 04 de maio de 2021. Para realizar a prova o estudante necessitou de 30 minutos, sendo possível observar que Breno nos dois exercícios que envolviam as operações aritméticas com números naturais, necessitou fazer a contagem usando-se dos dedos para obter os resultados das operações. No exercício em que é necessário a resolução de quatro problemas, como o estudante além de DD, tem Dislexia, solicitou-se que ele lesse cada um dos problemas em voz alta, no intuito de certificar-se que as dificuldades de leitura não interferissem na resolução. Devido às dificuldades observadas, a pesquisadora leu os problemas quando houve trocas ou omissões de palavras ou números.

Foi elaborado um quadro comparando os resultados do estudante, no período de avaliação pré e pós-intervenção (APÊNDICE N). A partir dessa análise, considerando o número de acertos, erros ou omissões, foi possível categorizar no Quadro 7 as habilidades de Breno na avaliação pré-intervenção, considerando os domínios transcodificação numérica, senso numérico, operações aritméticas com números naturais e resolução de problemas.

**Quadro 7 – Habilidades do estudante Breno na Prova de Aritmética – pré-intervenção**

<b>Domínios</b>	<b>Habilidades</b>
	<b>[continua]</b>
<b>Transcodificação numérica</b>	Escrever números de um a quatro dígitos por extenso
	Escrever números de um a quatro dígitos ditados
<b>Senso numérico</b>	Escrever os números, a partir de um número inicial em ordem crescente, de dois em dois números
	Reconhecer o maior entre dois números
<b>Operações aritméticas com números naturais</b>	Resolver algoritmos de adição com números de um dígito na primeira e na segunda parcela, sem transporte
	Resolver algoritmos de adição com números de dois dígitos na primeira e na segunda parcela, sem transporte
	Resolver algoritmos de adição com números de dois dígitos na primeira e na segunda parcela, com transporte
	Resolver algoritmos de subtração com números de um dígito no minuendo e no subtraendo, sem retorno
	Resolver algoritmos de subtração com números de dois dígitos no minuendo e um dígito no subtraendo, com retorno
	Resolver algoritmos de subtração com números de dois dígitos no minuendo e no subtraendo, sem retorno
	Resolver algoritmos de subtração com números de dois dígitos no minuendo e no subtraendo, com retorno
	Resolver algoritmos de multiplicação com números de um dígito no multiplicando e no multiplicador
	Resolver algoritmos de multiplicação de dois dígitos no multiplicando e um dígito no multiplicador
	Resolver algoritmos de divisão com números de um dígito no dividendo e no divisor
	Resolver algoritmos de divisão com números de dois dígitos no dividendo e um dígito no divisor
	Armar e resolver algoritmos de adição com números de um dígito na primeira e na segunda parcela, sem transporte
	Armar e resolver algoritmos de subtração com números de um dígito no minuendo e no subtraendo, sem retorno
	Armar e resolver algoritmos de subtração com números de dois dígitos no minuendo e no subtraendo, sem retorno
	Armar e resolver algoritmos de multiplicação com números de um dígito no multiplicando e no multiplicador
	Armar e resolver algoritmos de multiplicação com números de dois dígitos no multiplicando e um dígito no multiplicador
	Armar e resolver algoritmos de divisão com números de um dígito no dividendo e no divisor
	Armar e resolver algoritmos de divisão com números de dois dígitos no dividendo e um no divisor
	Armar e resolver algoritmos de divisão com números de dois dígitos no dividendo e no divisor
	<b>Resolução de problemas</b>

Domínios	Habilidades
<b>[conclusão]</b>	
<b>Resolução de problemas</b>	Ler e resolver problema envolvendo subtração com números de dois dígitos no minuendo e um dígito no subtraendo, sem retorno
	Ler e resolver problema envolvendo multiplicação com números de dois dígitos no multiplicando e um dígito no multiplicador
	Ler e resolver problema envolvendo divisão com números de dois dígitos no dividendo e um dígito no divisor

Fonte: Elaborado pela autora a partir dos protocolos da avaliação do estudante.

Na avaliação pré-intervenção, Breno já possuía algumas habilidades matemáticas, como descrito no Quadro 7, considerando seu desempenho. Porém, a partir da correção e análise da Prova de Aritmética, observou-se que o estudante apresentou erros na escrita dos dois últimos números, a partir do 30 em ordem decrescente de três em três números, possivelmente, isso pode ter ocorrido por desatenção, uma vez que os três primeiros números da sequência foram feitos corretamente e ele acertou os algoritmos de subtração de números de um dígito.

Em se tratando das operações aritméticas, Breno apresentou dificuldade na adição com números de dois dígitos na primeira e na segunda parcela, sem e com transporte, errando dois dos oito cálculos realizados. Em relação à operação de subtração de números a partir de dois dígitos no minuendo e um dígito no subtraendo, com retorno, cometeu dois erros entre os oito cálculos realizados. Referente às operações de multiplicação, errou os dois cálculos que envolviam números a partir de dois dígitos no multiplicando e no multiplicador. Nas operações de divisão, dos oito cálculos, obteve um erro. Em relação aos problemas obteve êxito em todos.

Para interpretar os dados do desempenho de Breno, baseou-se na análise dos escores e tipos de erros de acordo com Seabra, Montiel e Capovilla (2013). Segundo os autores (2013), a pontuação máxima da Prova de Aritmética é de 60 pontos, o estudante obteve pontuação total de 51 acertos, com pontuação padrão 94, cuja classificação é média. Referente ao processamento numérico, Breno obteve 14 acertos, com pontuação padrão 105, cuja classificação é média. Em relação ao domínio das habilidades do cálculo, dos 36 cálculos propostos, o estudante resolveu 29 cálculos corretamente, com pontuação padrão 89, cuja classificação é média.

### 5.2.3 Subteste de Aritmética

O Subteste de Aritmética versão 6º a 9º ano, foi aplicado com o estudante no dia 06 de maio de 2021. Breno realizou o Subteste em 55 minutos e 31 segundos. Durante a execução, na questão cinco, sobre representação da fração pintada, o estudante perguntou se era necessário

realizar algum cálculo para obter o resultado, a pesquisadora questionou Breno se ele lembrava de frações, o mesmo respondeu que não e optou por não fazer a questão. Além disso, observou-se que o estudante se usou da contagem dos dedos para resolver as operações.

Para analisar o desempenho do estudante, elaborou-se um quadro considerando o número de acertos, erros ou omissões, no período de avaliação pré e pós-intervenção (APÊNDICE O). A partir dessa análise, foi possível categorizar no Quadro 8 as habilidades de Breno na avaliação pré-intervenção referente aos domínios operações aritméticas com números naturais, representação e operações aritméticas com números racionais fracionários, porcentagem e potenciação e resolução de expressões numéricas.

**Quadro 8 – Habilidades do estudante Breno no Subteste de Aritmética – pré-intervenção**

<b>Domínios</b>	<b>Habilidades</b>
<b>Operações aritméticas com números naturais</b>	Resolver algoritmos de adição com números de quatro dígitos na primeira e na segunda parcela, com transporte
	Resolver algoritmos de subtração com números de quatro dígitos no minuendo e no subtraendo, sem retorno
	Resolver algoritmos de divisão com números de três dígitos no dividendo e um dígito no divisor
	Resolver algoritmos de multiplicação com números de três dígitos no multiplicando e no multiplicador
<b>Representação e operações aritméticas com números racionais fracionários, porcentagem e potenciação</b>	Realizar a multiplicação de frações
	Resolver a potenciação
<b>Resolução de expressões numéricas</b>	Resolver expressão numérica com três operações sem sinais de associação
	Resolver expressão numérica com duas operações sem sinais de associação
	Resolver expressão numérica com duas operações, com potenciação e com um sinal de associação
	Resolver expressão numérica com duas operações, com potenciação, com sinal de associação e com regra de sinais

Fonte: Elaborado pela autora a partir dos protocolos da avaliação do estudante.

No Quadro 8, destacam-se às habilidades de Breno nas avaliações realizadas pré-intervenção. Em se tratando das habilidades em prejuízo, verificou-se que o estudante apresentou um erro em uma multiplicação entre números de dois dígitos no multiplicando e no multiplicador e um erro em uma divisão entre números de quatro dígitos no dividendo e três dígitos no divisor. Observando o Quadro 8 e o Apêndice O, verificou-se que Breno oscila entre erros e acertos ao resolver expressões numéricas.

Além disso, observou-se defasagens quanto às habilidades relacionadas às atividades que envolvam: reconhecimento de frações; adição, subtração, multiplicação e divisão de frações; frações em forma decimal e fracionária; números decimais; porcentagem.

Em se tratando da análise dos escores e tipos de erros, de acordo com a interpretação dos dados, do Subteste de Aritmética, conforme Stein, Giacomoni e Fonseca (2019), em que a pontuação máxima, é de 43 pontos, na avaliação pré-intervenção, Breno obteve 11 acertos. Considerando o número de acertos, o estudante está entre os percentis 25 e 30, o que significa entre alerta para déficit e médio-inferior, um pouco abaixo do esperado. Referente ao escore de tempo em segundos, Breno realizou a prova em 3.331,58 segundos, percentil < 1, com um escore de tempo elevado em relação à velocidade de processamento na realização da execução. Além disso, verificou-se a relação entre o número de acertos e o tempo que o estudante realizou o Subteste, obtendo como escore de eficiência 0,19, entre os percentis 1 e 10, o que representa um escore de eficiência cognitiva para aritmética abaixo do esperado.

### 5.3 PROGRESSO DO ESTUDANTE DURANTE AS INTERVENÇÕES

Nesta sessão, apresenta-se a progressão de Breno ao longo das sessões com o Calcularis®. No período de 31 de maio até 26 de julho de 2021, foi desenvolvido a intervenção com o estudante, nas segundas, terças e quintas, com início às 17h30min.

A pesquisadora acompanhou cada uma das sessões de intervenção, por meio de vídeo chamada pela plataforma Google Meet. Breno ingressava na reunião após receber o convite enviado para o seu e-mail. Em um primeiro momento a pesquisadora realizava uma conversa informal e posteriormente, Breno se conectava no Calcularis®, com seu login e senha, compartilhava os jogos em tempo real, possibilitando à pesquisadora verificar seu desempenho, porém sem nenhuma interferência durante a resolução de cada um dos exercícios propostos nos jogos. O Quadro 9 foi organizado na intenção de apresentar os exercícios realizados pelo estudante ao longo das 25 sessões de intervenção.

**Quadro 9** – Exercícios realizados por Breno durante a intervenção com o Calcularis®

Exercícios	Intervalo numérico	Número de exercícios	Acertos	Porcentagem de acertos
[continua]				
<i>Subtizing</i>	0 a 10	13	11	85%
Mais – menos	0 a 20	19	15	79%
Estimativa na reta numérica	0 a 20	29	29	100%
Sequência numérica	0 a 20	32	31	97%
Definir comparação	0 a 20	26	26	100%
Calculadora	0 a 10	25	21	84%
Pouso certoiro	0 a 20	37	29	7%
Conclusão	0 a 10	27	23	85%
Conversão	0 a 20	88	86	98%
Pouso certoiro	0 a 20	148	127	86%

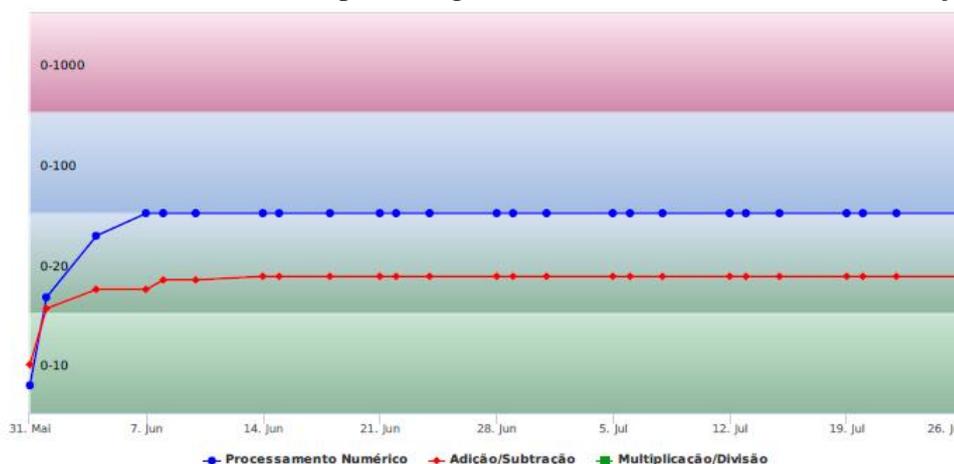
Exercícios	Intervalo numérico	Número de exercícios	Acertos	Porcentagem de acertos
<b>[conclusão]</b>				
Conclusão	0 a 10	8	7	88%
Conversão	0 a 10	20	20	100%
Definir comparação	0 a 20	72	70	97%
Estimativa na reta numérica	0 a 20	5	5	100%
Calculadora	0 a 20	107	98	92%
Número secreto	0 a 20	14	13	93%
Distância	0 a 20	66	63	95%
Mais – menos	0 a 20	36	26	72%
Balança: conversão	0 a 10	56	56	100%
Régua de cálculo	0 a 10	27	26	96%
Balança: decomposição	0 a 10	111	109	98%
Definir comparação	0 a 10	5	5	100%
Pouso certo	0 a 10	22	18	82%
Calculadora	0 a 20	736	364	49%
Número secreto	0 a 20	16	16	100%
Balança: decomposição	0 a 10	30	29	97%
Conversão	0 a 20	21	21	100%
Régua de cálculo	0 a 10	23	23	100%

Fonte: Elaborado pela autora baseado no relatório de exercícios do Calcularis® gerado na plataforma do tutor.

No Quadro 9, é possível verificar os exercícios realizados pelo estudante, destacando o número de acertos. Convém destacar, que ao longo do processo de intervenção das 25 sessões, Breno realizou 1819 exercícios ao total e obteve êxito na resolução de 1367 exercícios.

O progresso do estudante ao longo do período de intervenção, é apresentado no Gráfico 1. O gráfico apresenta os domínios processamento numérico, adição e subtração, multiplicação e divisão, por meio da evolução que Breno apresentou nos intervalos numéricos.

**Gráfico 1** – Processo de aprendizagem do Breno nas sessões de intervenção



Fonte: Relatório do Calcularis® gerado na plataforma do tutor.

A partir dos dados do gráfico, é possível observar que o estudante durante as 25 sessões permaneceu trabalhando com os jogos que envolveram somente as habilidades em relação aos domínios processamento numérico e adição e subtração. Além disso, é perceptível que nas primeiras sessões, houve um acríve em seu desempenho e após, manteve estável seu processo de aprendizagem não avançando para os jogos que ultrapassassem a magnitude 0-20.

As habilidades que Breno treinou durante as 25 sessões com o TCC Calcularis®, são apresentadas hierarquicamente na Figura 1, por meio da representação das habilidades conforme as cores verde-escura, verde-clara, laranja e cinza. A cor verde-escura significa que Breno potencializou e adquiriu a partir do processo de intervenção, verde-clara corresponde que a habilidade não foi trabalhada, pois Breno já havia adquirido outras habilidades mais avançadas, não sendo necessário passar por jogos que envolvesse ordem numérica de 0 a 20, a cor laranja indica que Breno possuía habilidades satisfatórias, e que faltava pouco para finalizar o treinamento dessa habilidade e a cor cinza diz respeito as habilidades que não foram treinadas pelo estudante.

**Figura 1** – Habilidades de Breno treinadas na intervenção com o Calcularis®



Fonte: Relatório do Calcularis® gerado na plataforma do tutor.

Tanto no Gráfico 1 como na Figura 1, é possível perceber que as habilidades mais fortes de Breno, em relação ao domínio processamento numérico, foi na reta numérica de 0 a 20. Já, no domínio adição e subtração, foi a subtração com números de um e dois dígitos. Com o objetivo de descrever detalhes do processo de aprendizagem de Breno, durante a intervenção com o Calcularis®, no Quadro 10 apresentam-se as categorias finais e as iniciais das habilidades adquiridas pelo estudante, considerando os dados referentes aos exercícios do Calcularis®, gerados na plataforma do tutor.

**Quadro 10** – Progresso de Breno durante a intervenção com o Calcularis®

<b>Domínios</b>	<b>Habilidades</b>
<b>Processamento numérico</b>	Perceber quantidades de até quatro elementos sem contar
	Compreender quantidades de 0 a 10 em numerais arábicos ou representação escrita
	Ordenar números de 0 a 10 em ordem crescente ou decrescente
	Localizar números de 0 a 10 em uma reta numérica
	Desenvolver uma reta numérica mental de 0 a 10
	Incorporar representações numéricas de 0 a 10
	Distinguir quantidades de 0 a 20 sem contar
	Compreender quantidades de 0 a 20 em numerais arábicos ou representação escrita
	Ordenar números de 0 a 20 em ordem crescente ou decrescente
	Localizar números de 0 a 20 em uma reta numérica
	Desenvolver uma reta numérica mental de 0 a 20
	Incorporar representações numéricas de 0 a 20
<b>Adição e Subtração</b>	Resolver adições com números de um dígito, sem transporte
	Resolver subtrações com números de um dígito, sem retorno
	Resolver adições rápidas de números de um dígito
	Resolver adições com números de um dígito, com transporte
	Resolver subtrações com números de um e dois dígitos, com retorno

Fonte: Elaborado pela autora baseado no relatório de exercícios do Calcularis® gerado na plataforma do tutor.

Considerando esses dados, verifica-se que devido às dificuldades na resolução das operações de adição e subtração, por meio do cálculo mental, no período de intervenção com o Calcularis®, o estudante durante as 25 sessões permaneceu trabalhando com os jogos que envolveram habilidades em relação ao processamento numérico de 0 a 20 e operações de adição com números de um dígito com e sem transporte e subtração com números de um e dois dígitos sem e com retorno. Sendo assim, em nenhum momento o estudante teve oportunidade de realizar os jogos com tarefas de multiplicação e divisão o que pode refletir em pequeno avanço nessas questões quando for reavaliado.

#### 5.4 PERCEPÇÃO DO ESTUDANTE FRENTE À INTERVENÇÃO COGNITIVA COMPUTADORIZADA

No último dia de atendimento, após a finalização da 25ª sessão de intervenção do TCC Calcularis®, foi proposto ao Breno que respondesse a um questionário, com o objetivo de que refletisse sobre seu desempenho. Abaixo cada uma das questões é descrita com as respectivas respostas do estudante, mantendo seu relato original, sem nenhuma alteração em relação à grafia.

1 - Como foi o treinamento com o Calcularis?

*“COM ESTES ENCONTROS EU SINTO QUE ME AJUTARAM MELHORAR NA MATEMÁTICA”*<sup>45</sup>

2 - Como o treinamento ajudou no dia a dia?

*“AJUDOU NAS AULAS DE MATEMÁTICA E TAMBÉM NO MEU DIA A DIA QUANDO EU TENHO QUE FAZER CONTAS COMO POR EX NO MERCADO EU SEI QUANTO TENHO QUE DAR E QUANTO TROCO TENHO QUE RECEBER”*

3 - O treinamento melhorou sua performance, ou seja, o seu desempenho?

*“NÃO SEI ALERTO POIS EU NÃO SOU PROFESSOR MAIS EU ACHO QUE NAS CONTAS MAIS SIMPLES QUE SÃO A BASE EU ACHO QUE EU MELHOREI BASTANTE”*

4 - Conseguiu notar novas habilidades?

*“SIM EU ACHO QUE OS CÁLCULOS DE SUBTRAÇÃO EU MELHOREI”*

Durante o processo de intervenção com Breno, foi possível acompanhar sua dedicação e entusiasmo na realização dos exercícios propostos em cada um dos jogos. Mesmo diante de suas dificuldades na realização de cálculos mentais, o estudante não desistiu de criar estratégias para resolução.

Em muitas situações, o estudante mencionou que jogar com Calcularis®, estava auxiliando em seu desempenho. Além disso, o estudante reconhece os avanços que obteve nas operações aritméticas, em específico na subtração e o quanto essas novas habilidades auxiliam em questões do seu dia a dia.

---

<sup>45</sup> As respostas dadas pelos estudantes serão escritas entre aspas e itálico para diferenciar das citações bibliográficas.

## 5.5 AVALIAÇÃO PSICOPEGÓGICA PÓS-INTERVENÇÃO

A reavaliação, foi realizada de 27 a 02 de agosto de 2021, após as sessões de intervenção. Foram utilizados os mesmos instrumentos de avaliação pré-intervenção, sendo aplicado com o estudante uma testagem a cada atendimento, com dia e hora agendada.

Para explicar as categorias das habilidades matemáticas que foram potencializadas, por meio dos resultados obtidos na avaliação pós-intervenção, cada um dos instrumentos de avaliação, foram analisados conforme as categorias iniciais a partir das questões do Teste de Transcodificação, Prova de Aritmética e Subteste de Aritmética e destacando-se as habilidades que o estudante já possuía, na avaliação pré-intervenção e quais as habilidades foram adquiridas.

### 5.5.1 Teste de Transcodificação

O Teste de Transcodificação foi aplicado com o estudante no dia 27 de julho de 2021. Breno fez a leitura dos 28 números de um a quatro dígitos em 55 segundos, nove segundos a menos que na pré-avaliação. A etapa dois do teste, escrita dos 28 números realizou em 3 minutos e 50 segundos, 56 segundos a mais. Durante a execução da leitura e da escrita dos números, em nenhum momento Breno demonstrou dificuldade. Contudo, verificou-se que ele estava ansioso e preocupado com a reavaliação, o que talvez possa justificar o erro que cometeu na escrita de um dos números e o tempo que levou a mais para concluir o teste.

Na intenção de analisar qualitativamente as habilidades de Breno na avaliação após a intervenção com o TCC Calcularis®, organizou-se o Quadro 11, a partir do domínio transcodificação numérica.

**Quadro 11** – Habilidades do estudante Breno no Teste de Transcodificação – pós-intervenção

Domínio	Habilidades		Habilidades pré e pós-intervenção
[continua]			
Transcodificação numérica	Leitura dos números	Escrita dos números	
	Transcodificar a representação de números de um dígito, da representação arábica para a verbal	Transcodificar a representação de números de um dígito, da representação verbal para a arábica	Manteve
	Transcodificar a representação de números de dois dígitos, da representação arábica para a verbal	Transcodificar a representação de números de dois dígitos, da representação verbal para a arábica	Manteve

Domínio	Habilidades		Habilidades pré e pós-intervenção
[conclusão]			
<b>Transcodificação numérica</b>	<b>Leitura dos números</b>	<b>Escrita dos números</b>	
	Transcodificar a representação de números de três dígitos, da representação arábica para a verbal	Transcodificar a representação de números de três dígitos, da representação verbal para a arábica	Manteve
	Transcodificar a representação de números de quatro dígitos, da representação arábica para a verbal	Transcodificar a representação de números de quatro dígitos, da representação verbal para a arábica	Manteve

Fonte: Elaborado pela autora a partir dos protocolos dos testes do estudante.

Após a realização das sessões de intervenção, Breno obteve êxito na leitura dos 28 números, portanto manteve às habilidades categorizadas na avaliação pré-intervenção. Contudo, na escrita dos números, o estudante teve dificuldade na escrita de um número de dois dígitos, tendo como categoria de erro, um erro lexical. Referente ao erro apresentado, acredita-se que esteja relacionado à falta de atenção ou preocupação com a reavaliação, pois no teste pré-intervenção, Breno obteve êxito na escrita dos 28 números. Além disso, em algumas sessões do Calcularis®, ele teve a possibilidade de realizar exercícios acerca da representação dos números, tanto na forma arábica e verbal. Um exemplo de jogo em que o estudante treinou essas habilidades, foi o “Pouso certo”, o qual tem como objetivo a representação numérica. O estudante recebe uma informação visual ou auditiva sobre um número, e um cone vai caindo, e deve ser pousado em uma reta numérica, conforme a posição do número apresentado.

### 5.5.2 Prova de Aritmética

Breno realizou a Prova de Aritmética no dia 29 de julho de 2021, com um tempo de 34 minutos, 4 minutos a mais que na primeira avaliação. Possivelmente, essa diferença de tempo está relacionada ao fato de Breno ter tido a preocupação de certificar se suas respostas estavam de fato corretas. Ao longo da avaliação, assim como na avaliação pré-intervenção, Breno necessitou fazer a contagem nos dedos para resolver os exercícios que envolviam operações aritméticas e resolução de problemas. Quanto à resolução dos problemas, o estudante leu e apresentou erros, sendo necessário a examinadora reler cada um dos problemas ao estudante.

Com o propósito de apresentar os resultados obtidos por Breno após a intervenção com o TCC Calcularis®, elaborou-se o Quadro 12 com suas habilidades nos domínios

transcodificação numérica, senso numérico, operações aritméticas com números naturais e resolução de problemas, comparando-as com as apresentadas na pré-avaliação.

**Quadro 12** – Habilidades do estudante Breno na Prova de Aritmética – pós-intervenção

Domínios	Habilidades	Habilidades pré e pós-intervenção
<b>[continua]</b>		
<b>Transcodificação numérica</b>	Escrever números de um a quatro dígitos por extenso	Manteve
	Escrever números de um a quatro dígitos ditados	Manteve
<b>Senso numérico</b>	Escrever os números, a partir de um número inicial em ordem crescente, de dois em dois números	Manteve
	Reconhecer o maior entre dois números	Manteve
<b>Operações aritméticas com números naturais</b>	Resolver algoritmos de adição com números de um dígito na primeira e na segunda parcela, sem transporte	Manteve
	Resolver algoritmos de adição com números de dois dígitos na primeira e na segunda parcela, sem transporte	Manteve
	Resolver algoritmos de adição com números de dois dígitos na primeira e na segunda parcela, com transporte	Manteve
	Resolver algoritmos de subtração com números de um dígito no minuindo e no subtraendo, sem retorno	Manteve
	Resolver algoritmos de subtração com números de dois dígitos no minuindo e um dígito no subtraendo, com retorno	Manteve
	Resolver algoritmos de subtração com números de dois dígitos no minuindo e no subtraendo, sem retorno	Manteve
	Resolver algoritmos de subtração com números de dois dígitos no minuindo e no subtraendo, com retorno	Manteve
	Resolver algoritmos de multiplicação com números de um dígito no multiplicando e no multiplicador	Manteve
	Resolver algoritmos de multiplicação com números de dois dígitos no multiplicando e um dígito no multiplicador	Manteve
	Resolver algoritmos de divisão com números de um dígito no dividendo e no divisor	Manteve
	Resolver algoritmos de divisão com números de dois dígitos no dividendo e um dígito no divisor	Manteve
	Armar e resolver algoritmos de adição com números de um dígito na primeira e na segunda parcela, sem transporte	Manteve
	Armar e resolver algoritmos de adição com números de dois dígitos na primeira e na segunda parcela, sem transporte	<b>Adquiriu</b>
	Armar e resolver algoritmos de adição com números de dois dígitos na primeira e na segunda parcela, com transporte	<b>Adquiriu</b>
	Armar e resolver algoritmos de subtração com números de um dígito no minuindo e no subtraendo, sem retorno	Manteve
	Armar e resolver algoritmos de subtração com números de dois dígitos no minuindo e um dígito no subtraendo, com retorno	<b>Adquiriu</b>
	Armar e resolver algoritmo de subtração com números de dois dígitos no minuindo e no subtraendo, sem retorno	Manteve
	Armar e resolver algoritmos de subtração com números de dois dígitos no minuindo e no subtraendo, com retorno	<b>Adquiriu</b>
	Armar e resolver algoritmos de multiplicação com números de um dígito no multiplicando e no multiplicador	Manteve
	Armar e resolver algoritmos de multiplicação com números de dois dígitos no multiplicando e um dígito no multiplicador	Manteve
Armar e resolver algoritmos de divisão com números de um dígito no dividendo e no divisor	Manteve	

Domínios	Habilidades	Habilidades pré e pós-intervenção
<b>[conclusão]</b>		
<b>Operações aritméticas com números naturais</b>	Armar e resolver algoritmos de divisão com números de dois dígitos no dividendo e um dígito no divisor	Manteve
<b>Resolução de problemas</b>	Ler e resolver problema envolvendo adição com números de um dígito na primeira e na segunda parcela, sem transporte	Manteve
	Ler e resolver problema envolvendo subtração com números de dois dígitos no minuendo e um dígito no subtraendo, sem retorno	Manteve
	Ler e resolver problema envolvendo multiplicação com números de dois dígitos no multiplicando e um dígito no multiplicador	Manteve
	Ler e resolver problema envolvendo divisão com números de dois dígitos no dividendo e um dígito no divisor	Manteve

Fonte: Elaborado pela autora a partir dos protocolos da avaliação do estudante.

Na avaliação pós-intervenção, Breno obteve 51 acertos. Considerando a correção e análise da Prova de Aritmética, verificou-se que novamente o estudante apresentou erros na escrita dos números, a partir do 30 em ordem decrescente de três em três números, mas isso pode ter ocorrido por desatenção em relação ao enunciado da atividade, pois fez a sequência dos números de dois em dois, ao invés de fazer de três em três números.

Como mencionado anteriormente, o fato do estudante estar sendo reavaliado, após as intervenções, de certo modo pode ter gerado ansiedade, e conseqüentemente desatenção, pois mesmo sabendo que o propósito foi potencializar suas habilidades, o que Breno esperava, possivelmente, era atingir um melhor desempenho. Ao longo das sessões de intervenção, foi proposto ao estudante muitos jogos com o objetivo de treinar a ordem crescente e decrescente, bem como “Sequência numérica”, em que o estudante precisa responder se a série de números é ascendente ou não. Outro exemplo, é o jogo “Distancia”, no qual o estudante deve ordenar os números em uma reta numérica. Sendo assim, possibilidades para adquirir essas habilidades foram proporcionadas, a permanência das dificuldades se justifica pelas questões mencionadas anteriormente ou talvez, fosse necessário mais tempo de treinamento.

Em se tratando da multiplicação, manteve erro nos dois cálculos que envolviam números a partir de dois dígitos no multiplicando e no multiplicador. Nas operações de divisão, dos oito cálculos realizados, Breno obteve dois erros. Em relação aos problemas, obteve êxito em todos, assim como na avaliação pré-intervenção. O fato de continuar apresentando esses erros pode ser conseqüência de não ter avançado até as operações de multiplicação e divisão no TCC Calcularis®.

Em relação a análise dos escores e tipos de erros, conforme Seabra, Montiel e Capovilla (2013), a pontuação máxima é de 60 pontos e o estudante obteve como pontuação

total 51 acertos, com pontuação padrão 94, cuja classificação é média. No que se refere às habilidades do processamento numérico, o estudante obteve 14 acertos, com pontuação padrão 105, cuja classificação é média. E no domínio das habilidades que envolvem cálculo, dos 36 cálculos propostos, o estudante resolveu 32 cálculos corretamente, com pontuação padrão 102, cuja classificação é média.

Comparando os dados de análise dos escores e tipos de erros, na avaliação pré e pós-intervenção, verifica-se que Breno obteve como pontuação total em ambas as testagens 51 acertos, porém seus erros e acertos, se diferenciam quanto aos exercícios da prova. No processamento numérico, também manteve 14 pontos. Os avanços do estudante foram nas operações aritméticas, que passou de 29 para 32 acertos, como é possível verificar no Quadro 12 as habilidades que foram adquiridas. Breno manteve sua pontuação total, pois na questão sobre a escrita dos números em ordem decrescente, de três em três números, na avaliação pré-intervenção ele acertou os três primeiros e, como supracitado, na avaliação pós-intervenção Breno fez a sequência de dois em dois números, cometendo cinco erros.

### 5.5.3 Subteste de Aritmética

Após, a avaliação pré-intervenção, foi desenvolvido com o estudante as sessões de intervenção com o TCC Calcularis®, e posteriormente, realizou-se a reavaliação de suas habilidades no Subteste de Aritmética, no dia 02 de agosto de 2021. Breno resolveu as questões do Subteste em 51 minutos, 4 minutos e 31 segundos a menos que na pré-avaliação. Contudo, continuou necessitando contar nos dedos para obter as respostas das operações, assim como ocorreu quando foi aplicado o Subteste pré-intervenção.

No Quadro 13, são listadas as habilidades do estudante após a realização das 25 sessões de intervenção, com foco nos domínios operações aritméticas com números naturais, representação e operações aritméticas com números racionais fracionários, porcentagem e potenciação e resolução de expressões numéricas.

**Quadro 13** – Habilidades do estudante Breno no Subteste de Aritmética – pós-intervenção

Domínios	Habilidades	Habilidades pré e pós-intervenção
[continua]		
Operações aritméticas com números naturais	Resolver algoritmos de subtração com números de quatro dígitos no minuindo e no subtraendo, sem retorno	Manteve

Domínios	Habilidades	Habilidades pré e pós-intervenção
<b>[conclusão]</b>		
<b>Operações aritméticas com números naturais</b>	Resolver algoritmos de divisão com números de três dígitos no dividendo e um dígito no divisor	Manteve
	Resolver algoritmos com números de multiplicação de três dígitos no multiplicando e no multiplicador	Manteve
<b>Representação e operações aritméticas com números racionais fracionários, porcentagem e potenciação</b>	Representar uma parte do todo como fração	<b>Adquiriu</b>
	Realizar a multiplicação de frações com denominadores diferentes	<b>Adquiriu</b>
	Resolver a porcentagem	<b>Adquiriu</b>
	Realizar a multiplicação de frações	Manteve
	Resolver a potenciação	Manteve
<b>Resolução de expressões numéricas</b>	Resolver expressão numérica com duas operações sem sinais de associação	Manteve
	Resolver expressão numérica com duas operações, com potenciação e com um sinal de associação	Manteve
	Resolver expressão numérica com três operações e com sinal de associação	<b>Adquiriu</b>
	Resolver a expressão numérica com quatro operações, com sinal de associação e com regra de sinais	<b>Adquiriu</b>
	Resolver expressão numérica com duas operações, com potenciação e sem sinal de associação	<b>Adquiriu</b>

Fonte: Elaborado pela autora a partir dos protocolos da avaliação do estudante.

Na avaliação pós-intervenção, mesmo diante da potencialização de algumas habilidades matemáticas, o estudante continuou apresentando defasagens. A partir da correção e análise do Subteste de Aritmética, observando o Quadro 13 e o Apêndice O, identificou-se que Breno apresentou erro em uma adição com transporte envolvendo números de quatro dígitos na primeira parcela e na segunda parcelas, talvez por desatenção uma vez que ao somar os algarismos da dezena, somou a mais. Vale ressaltar, que durante a intervenção, o estudante permaneceu treinando jogos que envolveram o intervalo numérico de 0 a 20.

O estudante não obteve êxito em duas multiplicações com números a partir de dois dígitos no multiplicando e com um dígito no multiplicador. Nas operações de divisão, permaneceu com um erro em um algoritmo envolvendo números de quatro dígitos no dividendo e três dígitos no divisor. A permanência da dificuldade em operações de multiplicação e divisão, pode ser justificada pela falta de oportunidade de avançar no TCC até esse domínio, pois o Calcularis® somente inicia o treinamento da multiplicação e divisão, quando for adquiriria determinadas habilidades de adição e subtração, as quais são determinadas como pré-requisitos.

A partir da correção do Subteste, observou-se que Breno continuou oscilando entre erros e acertos, nas expressões numéricas. Além disso, permaneceram defasagens quanto às habilidades relacionadas a atividades que envolvam: reconhecimento de frações; adição, subtração e divisão de frações; frações em forma decimal e fracionária; números decimais;

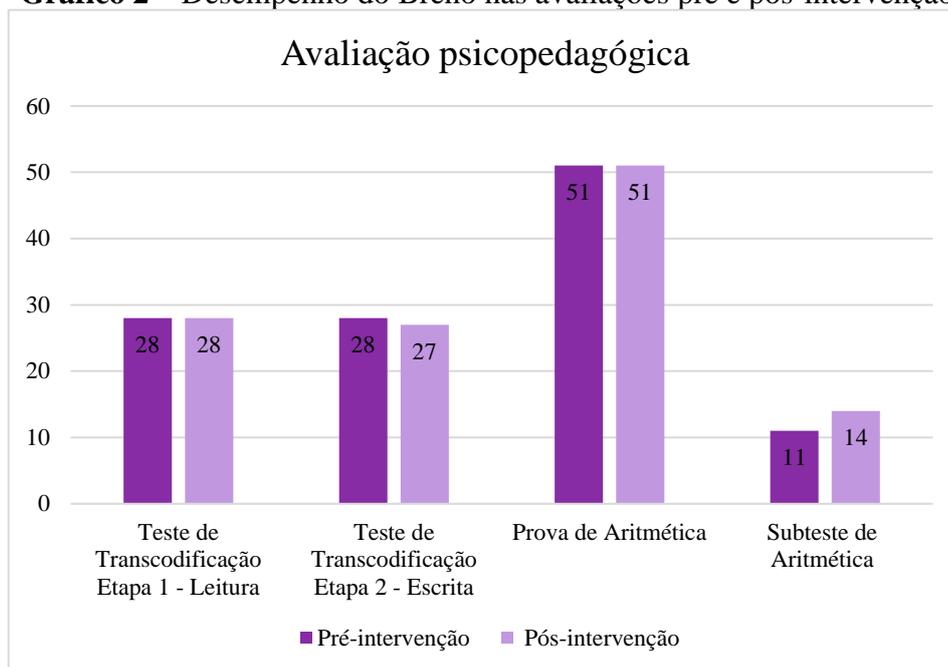
radiciação. Novamente verifica-se que o fato de o Calcularis® não apresentar jogos que desenvolvam essas habilidades pode ter influenciado na manutenção das inabilidades de Breno.

Conforme os escores propostos por Stein, Giacomoni e Fonseca (2019), apresenta-se a interpretação dos dados do desempenho de Breno, no Subteste de Aritmética. O escore de acertos do estudante foi de 14 acertos, ficando entre os percentis 40 e 50, o que significa entre médio-inferior e médio. Em relação ao escore de tempo em segundos, Breno realizou o Subteste em 3.060 segundos, percentil  $< 1$ , com um escore de tempo elevado em relação a velocidade de processamento na realização da execução. Considerando a relação entre o número de acertos e o tempo que o estudante realizou o Subteste, observa-se que seu escore de eficiência é de 0,27, entre os percentis 1 e 10, o que representa um escore de eficiência cognitiva para aritmética abaixo do esperado.

Ao comparar com o que ocorreu no Subteste de Aritmética na avaliação pré-intervenção, verifica-se que Breno obteve três acertos a mais na avaliação pós-intervenção, conforme descreve-se no Quadro 13 as habilidades adquiridas. Além disso, o estudante reduziu o tempo de execução passando de 3.331,58 para 3.056,45 segundos, porém mesmo diante da redução do tempo, conforme o escore de tempo, Breno ainda permanece com um tempo elevado para processar as informações necessárias à resolução das operações aritméticas.

## 5.6 CONCLUSÃO DA AVALIAÇÃO

No intuito de ilustrar e sintetizar o desempenho de Breno, no período de avaliação pré e pós-intervenção, elaborou-se o Gráfico 2, no qual apresentam-se os resultados obtidos por ele no Teste de Transcodificação, na Prova de Aritmética e no Subteste de Aritmética, levando em conta o número de acertos.

**Gráfico 2** – Desempenho do Breno nas avaliações pré e pós-intervenção

Fonte: Elaborado pela autora a partir dos protocolos das avaliações do estudante.

Considerando, o desempenho de Breno e analisando os resultados apresentados no Gráfico 2, percebe-se um pequeno acríve, apenas no Subteste de Aritmética. Contudo, analisando qualitativamente, cada uma das avaliações, é possível verificar que após o período de intervenção com o Calcularis®, o estudante obteve alguns avanços em relação às habilidades matemáticas. Embora esses números tenham se mantido ou modificado no seu montante, as habilidades nem sempre foram as mesmas.

Referente ao domínio de transcodificação numérica, o estudante permaneceu apresentando êxito na leitura e escrita por extenso dos números. Durante o treinamento, verificou-se a presença de alguns jogos, os quais praticaram exercícios sobre a representação numérica, possibilitando o treinamento de estímulos numéricos por meio de diferentes representações dos números na forma arábica e verbal.

No que tange ao domínio senso numérico, Breno continuou tendo êxito no reconhecimento de grandezas. Ao longo das sessões de intervenção Breno teve a oportunidade de realizar diversos jogos que treinaram essa habilidade, por meio de exercícios que envolveram: a percepção, a compreensão e a estimativa de quantidades; a localização de números na reta numérica, com o intuito de potencializar habilidades básicas para a construção e acesso à linha numérica mental.

Embora durante as intervenções o Calcularis® tenha apresentado diversos exercícios que focavam a ordenação de quantidades em ordem crescente e decrescente;

representação do número por meio de sua decomposição em blocos de unidades e dezenas, o estudante permaneceu com defasagens na escrita dos números, a partir do 30 em ordem decrescente de três em três números e na representação de dezenas, unidades e décimos. Em relação aos números escritos na forma fracionária ou em radicais, em que Breno permaneceu com dificuldades, não houve a realização de nenhum exercício e nem a oportunidade de resolvê-los com o uso do *Calcularis*®.

Em se tratando do domínio operações aritméticas com números naturais, em específico nas habilidades matemáticas relacionadas à resolução de algoritmos de adição com números de dois dígitos na primeira e na segunda parcela, sem e com transporte, Breno apresentou alguns avanços. Contudo, o mesmo não ocorre em relação à adição com números de quatro dígitos na primeira parcela e com três dígitos na segunda parcela, com transporte. Em relação às habilidades que envolvem à operação de subtração, verificou-se uma potencialização dos algoritmos com números a partir de dois dígitos no minuendo e um dígito no subtraendo, com retorno. Portanto, observam-se avanços na resolução das operações aritméticas de adição e subtração com números naturais.

Convém salientar, que nas 25 sessões de intervenção com o *Calcularis*®, Breno realizou jogos que possibilitaram praticar as operações aritméticas de adição e subtração com números de um e dois dígitos, o que pode justificar a permanência de dificuldades em operações de adição com números de quatro dígitos na primeira e na segunda parcela, com transporte. Em relação aos jogos envolvendo adição e subtração, em um primeiro momento, foi apresentado ao estudante operações em que a resolução foi a partir do auxílio da representação de quantidades. Vale ressaltar, que no treinamento, o estudante resolveu operações de adição e subtração, representando os resultados por meio de esferas; operações com números na forma arábica, as quais foram resolvidas usando-se da representação de unidades e dezenas, por meio de uma linha numérica e caixas contendo blocos, em que para obter os resultados o estudante modificava o tamanho da caixa. Somente após, foram introduzidas operações em que Breno necessitava utilizar-se como estratégia o cálculo mental.

Ainda sobre o domínio operações aritméticas com números naturais, Breno continuou oscilando entre erros e acertos, na multiplicação e divisão. Devido às dificuldades acentuadas na resolução dos cálculos mentais de adição e subtração, o estudante não completou o treinamento dessas habilidades, e consequência disso, as operações de multiplicação e divisão não foram trabalhadas com o uso do *Calcularis*®. Isso se justifica, pelo fato do *software* ser programado com jogos configurados em estrutura hierárquica, ou seja, o estudante precisa adquirir todas as habilidades de adição e subtração, para avançar para a multiplicação e divisão.

No domínio de resolução de problemas, Breno permaneceu com às habilidades preservadas na avaliação pós-intervenção, demonstrando compreensão dos conceitos de adição, subtração, multiplicação e divisão presentes nos problemas. Acerca da resolução de problemas, o Calcularis® não dispõe de jogos específicos sobre esse domínio, todavia alguns jogos possibilitam potencializar habilidades necessárias para resolver problemas.

Embora o Calcularis® não apresente jogos sobre o domínio representação e operações aritméticas com números racionais fracionários, porcentagem e potenciação, os jogos realizados possibilitaram ao estudante um pequeno avanço na multiplicação de frações e na compreensão de potenciação, em que apresentava defasagem.

No que diz respeito ao domínio das habilidades de resolução de expressões numéricas, o estudante permaneceu oscilando entre erros e acertos. Este domínio não foi trabalhado em nenhuma das sessões de intervenção do Calcularis®, uma vez que o treinamento tem como foco os domínios processamento numérico; adição e subtração; multiplicação e divisão.

Considerando a análise dos resultados obtidos pelo estudante na avaliação pré e pós-intervenção, devido ao curto período de intervenção, por se tratar de uma pesquisa, Breno mesmo diante da potencialização de algumas habilidades, permaneceu com defasagens em habilidades no domínio operações aritméticas com números naturais e no domínio representação e operações aritméticas com números racionais fracionários, porcentagem e potenciação, resolução de expressões numéricas. No caso do estudante, as 25 sessões não foram suficientes para potencializar todas as habilidades aritméticas, devido ao grau grave da DD, adicionada à comorbidade com Dislexia, podendo, assim, ser considerada uma DD secundária. Os dados acerca da gravidade e classificação da DD, não constam no laudo de Breno, porém é possível mencionar essas considerações considerando as avaliações realizadas antes do treinamento do TCC, a resposta à intervenção e a reavaliação psicopedagógica.

Os sintomas de DD adicionados à comorbidade com a Dislexia, ocasionam defasagens significativas na aprendizagem de Breno, dificultando principalmente a realização dos cálculos mentais. Conforme von Aster e Shalev (2007), estudantes com DD secundária, tendem a apresentar dificuldades na aquisição da reta numérica mental, a qual é de fundamental importância para a aquisição de habilidades aritméticas mais avançadas, o que pode justificar a permanência das dificuldades de Breno, mesmo após a intervenção.

No caso desse estudante, destaca-se a necessidade de um número maior de sessões de intervenção, de modo a proporcionar meios que possibilitem a aquisição das habilidades referentes ao domínio de adição e subtração com números de três e quatro dígitos e o domínio

multiplicação e divisão, os quais não foram treinados no Calcularis® devido ao término das 25 sessões. Além da continuidade do TCC, recomenda-se a associação de outra intervenção que possibilite praticar habilidades necessárias ao domínio resolução de expressões numéricas e domínio representação e operações aritméticas com números racionais fracionários, porcentagem e potenciação, seria fundamental, pois o Calcularis® não aborda esses domínios. A utilização do TCC associado com outra intervenção é defendida por von Aster e Shalev (2007) quando mencionam que o Calcularis® não substitui de nenhum modo as intervenções pedagógicas, pois a relação professor e estudante é fundamental e que o propósito do treinamento é oportunizar apoio aos professores e estudantes no processo de aprendizagem da Matemática.

A necessidade de um período prolongado de intervenções, pode ser observado na pesquisa desenvolvida por Powell, Fuchs, Fuchs, D., Cirino, Fletcher (2009) em que se utilizaram de 45 sessões de tutoria computadorizada e treinamento dos fatos aritméticos com estudantes com DD adicionada a comorbidades. Os resultados encontrados pelos autores (2009) demonstraram que estudantes com DD sem comorbidade obtiveram melhor desempenho do que o grupo de estudantes com DD e Dislexia. Baseados nesse estudo, von Aster e Shalev (2007) destacam a necessidade de um período de intervenções prolongado com o Calcularis®, com estudantes que possuam DD e Dislexia, devido ao déficit no processamento fonológico. Esses dados sugerem a necessidade de um período superior a 12 semanas de intervenção para estudantes com esses TA, com o objetivo de potencializar as habilidades aritméticas básicas (VON ASTER; SHALEV, 2007).

A continuidade de acompanhamento pedagógico e/ou psicopedagógico, foi mencionada pela pesquisadora no parecer psicopedagógico do estudante. Em dia e horário agendados, a pesquisadora realizou uma reunião utilizando-se da plataforma Google Meet, para conversar com o estudante e, posteriormente, com sua mãe. O objetivo desse momento foi salientar a aquisição das habilidades aritméticas de Breno e enfatizar a importância do acompanhamento de um professor particular de Matemática e/ou psicopedagogo, para que o estudante tenha oportunidade de potencializar as habilidades matemáticas que ainda permanecem em defasagem.

## 6 ANALISANDO O PROGRESSO DA ESTUDANTE BRUNA

Neste capítulo apresentam-se a anamnese realizada com os pais de Bruna, os detalhes dos laudos da estudante e seus resultados obtidos na avaliação pré e pós-intervenção. Além disso, descreve-se o progresso de Bruna nas sessões de intervenção com o Calcularis®. Com o intuito de detalhar esse processo, são abordados os seguintes aspectos: *Sobre o perfil de Bruna; Avaliação psicopedagógica pré-intervenção; Progresso da estudante durante as intervenções; Análise da percepção da estudante frente à intervenção cognitiva computadorizada; Conclusão da avaliação.*

### 6.1 SOBRE O PERFIL DE BRUNA

Em contato com os pais, no dia 23 de agosto de 2021, relataram que desde o 2º ano do Ensino Fundamental a estudante começou a apresentar dificuldades em leitura e em Matemática.

Durante a anamnese, realizada no dia 08 de junho de 2021, os pais relataram que as primeiras aprendizagens de Bruna, bem como o desenvolvimento psicomotor e de linguagem, ocorreram no tempo adequado para a faixa etária. Referente às questões de saúde, nunca teve problemas graves. Aos 8 anos, foi identificada dificuldade visual, passando então, a utilizar óculos em função da miopia e astigmatismo.

Em relação às avaliações e tratamentos, Bruna faz acompanhamento com a neurologista desde 2018, por suspeita de déficit de atenção e Dislexia. A neurologista encaminhou para avaliação neuropsicológica, a qual foi realizada em 2020. Além disso, fez tratamento psicopedagógico e psicológico, no ano de 2020. E faz aula particular de Português e Matemática e aulas de reforço, desde o 3º ano do Ensino Fundamental.

Conhecendo a história escolar de Bruna verifica-se que ela foi para escola infantil aos 4 meses e sua adaptação foi serena. Conforme o relato dos pais, as professoras auxiliaram com a introdução de novos alimentos a partir do 5º mês, bem como com o desfralde. A estudante permaneceu nessa escola até os 4 anos, quando então a família se mudou para Rio Grande em função do trabalho do pai. Após o retorno da família para São Leopoldo – RS, Bruna começou a frequentar uma escola Municipal, até concluir o 2º ano do Ensino Fundamental. Nos anos iniciais, já foi percebido sua dificuldade acadêmica, sendo que a estudante foi descrita pela professora da época como "desatenta e conversadora". Após o término do 2º ano do Ensino Fundamental trocou de escola, sendo transferida para uma escola privada. Após a conclusão do

3º ano do Ensino Fundamental foi sugerida a sua permanência no mesmo ano escolar, devido as DA.

Bruna tinha 11 anos e estava no 5º ano do Ensino Fundamental, no momento em que foi realizada a anamnese com seus pais, mesmo tendo acompanhamento da psicopedagoga, aulas de reforço e auxílio de uma professora particular, os pais informam que a filha teve poucos avanços tendo ainda muita dificuldade. A mãe considera que a estudante tenha uma leitura lenta, troca e omite letras, tem dificuldade em compreender o que lê. Em específico acerca da Matemática, apresenta dificuldades na leitura e escrita dos números, na resolução de operações e na resolução de problemas. Bruna necessita de ajuda para realizar todas as tarefas escolares e para estudar para as provas.

Referente à história familiar, os pais mencionaram que no Ensino Fundamental tiveram DA. O pai reprovou na 5ª série e a mãe passou por três reprovações, também na 5ª série. Investigando, um pouco mais o histórico familiar, a mãe relatou que a avó materna apresenta depressão e síndrome do pânico. Além disso, a mãe mencionou que um dos seus irmãos tem esquizofrenia. Contudo, ele não faz acompanhamento psiquiátrico, em função da dependência em drogas e álcool. Bruna mora com os pais e o relacionamento com a família foi descrito como sendo amoroso e que vivem em prol da filha. Bruna auxilia em pequenas tarefas de casa, bem como: arrumar as camas; lavar a louça; e, guardar suas roupas.

A estudante tem laudo de uma neuropsicóloga e de uma neurologista. Acerca da avaliação neuropsicológica, a estudante foi avaliada em 2020. Os instrumentos utilizados na avaliação foram: anamnese; WISC-IV (WECHSLER, 2013); Bateria Fatorial de Atenção – BPA (RUEDA, 2013); TIG não-verbal; Pirâmides Coloridas de Pfister: versão para crianças e adolescentes – PFISTER (VILLEMOR, 2014).

A partir das testagens realizadas, a neuropsicóloga menciona no laudo que a habilidade cognitiva geral de Bruna supera aproximadamente 23% de outros estudantes de sua idade, apresentando QI Total de 89, com classificação Média Inferior. As habilidades de raciocínio verbal, mensuradas pelo Índice de Compreensão Verbal, estão acima aproximadamente 58%, quando comparado com outros estudantes, apresentando ICV de 103, com classificação Média. Referente às habilidades de raciocínio não verbal, as quais são mensuradas pelo Índice de Organização Perceptual, são superiores aproximadamente 30% (IOP = 92), com classificação Média. As habilidades de memória operacional, mensuradas pelo Índice de Memória Operacional, estão acima aproximadamente 16% (IMO = 85), classificação Média Inferior. E em relação, ao Índice de Velocidade de Processamento, estão superiores a aproximadamente 18% (IVP = 86), também com classificação Média Inferior.

Ao final do laudo neuropsicológico, a profissional destaca que Bruna apresenta um desempenho intelectual Médio Inferior, especialmente no Índice de Memória Operacional e no Índice de Velocidade de Processamento, apresentando maior dificuldade em manter a atenção, memorização de curto prazo, concentração e na velocidade em processar as informações, prejudicando assim seu rendimento escolar.

Em maio de 2021, a neurologista reunindo as informações das avaliações da psicopedagoga, da psicológica e da neuropsicóloga, finalizou o laudo da Bruna, baseado no CID 10, com diagnóstico de transtornos relacionados a F90.0 (predomínio da desatenção), R48.0 (Dislexia e outras disfunções simbólicas) e F81.2 (Transtorno específico da habilidade em aritmética - Discalculia). A neurologista sugeriu adaptação escolar, com um tempo maior para a realização das tarefas, sentar-se bem na frente na sala de aula e provas com explicações orais para a estudante, questão por questão, objetivando assim, à compreensão dos enunciados.

## 6.2 AVALIAÇÃO PSICOPEDAGÓGICA PRÉ-INTERVENÇÃO

Bruna tinha 11 anos e estava cursando 5º ano do Ensino Fundamental, quando foi realizada a avaliação pré-intervenção, sendo avaliado o desempenho de suas habilidades matemáticas entre os dias 12 e 15 de julho de 2021. Para a realização desse processo, foi aplicado com a estudante um instrumento de avaliação a cada atendimento, com dia e horário agendado anteriormente com o responsável.

Com o intuito de analisar qualitativamente o desempenho de Bruna, suas habilidades são analisadas conforme as categorias iniciais a partir das questões de cada um dos instrumentos de avaliação considerando o referencial teórico apresentado por cada autor.

### 6.2.1 Teste de Transcodificação

No dia 12 julho de 2021 foi aplicado o teste com a Bruna. A estudante realizou a leitura dos 28 números de um a quatro dígitos em 2 minutos e 57 segundos. Para executar a escrita dos 28 números de um a quatro dígitos a estudante necessitou de 4 minutos e 13 segundos. Durante a testagem, observou-se as dificuldades da estudante para ler e escrever alguns números, principalmente os números de quatro dígitos.

O desempenho da estudante, nas avaliações pré e pós-intervenção, podem ser verificados em detalhes, no quadro comparativo, exposto no apêndice desta tese (APÊNDICE

P). No Quadro 14, apresenta-se as categorias das habilidades da Bruna no domínio transcodificação numérica, no período em que foi aplicado o teste pré-intervenção.

**Quadro 14 – Habilidades da estudante Bruna no Teste de Transcodificação – pré-intervenção**

Domínio	Habilidades	
	Leitura dos números	Escrita dos números
Transcodificação numérica	Transcodificar a representação de números de um dígito, da representação arábica para a verbal	Transcodificar a representação de números de um dígito, da representação verbal para a arábica
	Transcodificar a representação de números de dois dígitos, da representação arábica para a verbal	Transcodificar a representação de números de dois dígitos, da representação verbal para a arábica
	Transcodificar a representação de números de três dígitos, da representação arábica para a verbal	Transcodificar a representação de números de três dígitos, da representação verbal para a arábica
		Transcodificar a representação de números de quatro dígitos, da representação verbal para a arábica

Fonte: Elaborado pela autora a partir dos protocolos dos testes da estudante.

No quadro acima, verificam-se as habilidades da estudante no Teste de Transcodificação na avaliação pré-intervenção, em que obteve êxito na leitura de 14 números e na escrita de 19 números. Analisando o desempenho de Bruna na etapa de leitura dos números, verificou-se que apresentou dificuldade na leitura de dois números de dois dígitos, tendo como categoria de erro lexical; quatro números de três dígitos, sendo um número com erro lexical e três números com erros sintáticos, relacionados a elementos trocados e omissão de elementos. Convém mencionar, que Bruna não obteve êxito na leitura de nenhum dos oito números de quatro dígitos, cometendo erros sintáticos, relacionados à omissão de elementos, elementos trocados e erro de valor posicional.

Em relação à escrita dos números, a estudante teve dificuldades na escrita de três números de três dígitos, cometendo um erro lexical e dois erros sintáticos relacionados a elemento intruso. Além disso, a estudante não obteve êxito na escrita de seis números de quatro dígitos, cometendo erros sintáticos, relacionados a elemento intruso e omissão de elementos.

### 6.2.2 Prova de Aritmética

A Prova de Aritmética foi aplicada com a estudante no dia 13 de julho de 2021. Bruna realizou as questões da prova no tempo de 55 minutos. Durante a resolução das questões,

Bruna usou-se da contagem dos dedos e de registro pictórico para resolver as operações aritméticas. A estudante mencionou que não sabia como realizar as operações de divisão, tentando obter o resultado de algumas e deixando outras em branco. Referente aos problemas de adição e subtração, necessitou contar usando-se dos lápis que tinha em seu estojo. E quanto aos problemas envolvendo multiplicação e divisão, demandou muito tempo e algumas tentativas de resolução, nas quais circulou o erro e fez novamente.

Com o intuito de comparar o desempenho de Bruna na PA, no período de avaliação pré e pós-intervenção, organizou-se um quadro com os resultados da estudante em ambas as etapas de avaliação (APÊNDICE Q). A categorização das habilidades de Bruna nos domínios transcodificação numérica, senso numérico, operações aritméticas com números naturais e resolução de problemas, na avaliação pré-intervenção, são apresentadas no Quadro 15.

**Quadro 15 – Habilidades da estudante Bruna na Prova de Aritmética – pré-intervenção**

<b>Domínios</b>	<b>Habilidades</b>
<b>Transcodificação numérica</b>	Escrever números de um a quatro dígitos por extenso
	Escrever números de um a quatro dígitos ditados
<b>Senso numérico</b>	Reconhecer o maior entre dois números
<b>Operações aritméticas com números naturais</b>	Resolver algoritmos de adição com números de um dígito na primeira e na segunda parcela, sem transporte
	Resolver algoritmos de adição com números de dois dígitos na primeira e na segunda parcela, com transporte
	Resolver algoritmos de subtração com números de um dígito no minuindo e no subtraendo, sem retorno
	Resolver algoritmos de multiplicação com números de um dígito no multiplicando e no multiplicador
	Resolver algoritmos de multiplicação com números de dois dígitos no multiplicando e um dígito no multiplicador
	Armar e resolver algoritmos de adição com números de um dígito na primeira e na segunda parcela, sem transporte
	Armar e resolver algoritmos de adição com números de dois dígitos na primeira e na segunda parcela, sem transporte
	Armar e resolver algoritmos de multiplicação com números de um dígito no multiplicando e no multiplicador
	Armar e resolver algoritmos de multiplicação com números de dois dígitos no multiplicando e um dígito no multiplicador
	Armar e resolver algoritmos de divisão com números de dois dígitos no dividendo e um dígito no divisor
	<b>Resolução de problemas</b>

Fonte: Elaborado pela autora a partir dos protocolos da avaliação da estudante.

Verifica-se no quadro acima que Bruna mostrou já possuir algumas habilidades matemáticas básicas na avaliação pré-intervenção. Entretanto foram observadas defasagens significativas em seu desempenho, a partir da correção e análise da Prova de Aritmética. A saber: dos cinco números escritos por extenso, a estudante teve um erro, em que para o número 7048, escreveu sete mil quarentos e oito; defasagens na escrita do número 210, em que escreveu

2010. Na escrita dos números, a partir do 50 em ordem crescente, de dois em dois números, obteve êxito apenas nos três primeiros números da sequência, e na escrita dos números, a partir do 30 em ordem decrescente, de três em três números, reiniciou a sequência com o número 19 e fez a ordem decrescente, de um em um número.

Em relação às operações que envolvem adição com números a partir de um dígito na primeira e na segunda parcela, com e sem transporte, cometeu três erros entre os oito cálculos realizados. Nas operações de subtração de números a partir de um dígito no minuendo e no subtraendo, com e sem retorno, obteve apenas um acerto entre os oito cálculos realizados, sendo possível perceber que Bruna ainda não compreende o processo necessário para realizar essas operações. Em se tratando das operações de multiplicação, errou quatro cálculos que envolviam números a partir de dois dígitos no multiplicando e um dígito no multiplicador e obteve quatro acertos. Foi possível detectar, por meio da Prova de Aritmética, que mesmo a estudante estando no 5º ano do Ensino Fundamental, ainda apresenta dificuldades acentuadas em divisão, pois dos oito cálculos propostos, teve apenas um acerto, e três cálculos não houve nenhuma tentativa de resolução. Dos quatro problemas realizados, envolvendo adição, subtração, multiplicação e divisão, Bruna acertou apenas um problema de subtração.

Para realizar a análise dos escores e tipos de erros interpretação dos dados do desempenho de Bruna, baseou-se em Seabra, Montiel e Capovilla (2013). Segundo os autores (2013), a pontuação máxima da Prova de Aritmética é de 60 pontos, a estudante obteve 27 acertos, com pontuação padrão  $12 < 70$ , cuja classificação é muito baixa, considerando sua idade. Referente ao processamento numérico, Bruna obteve 12 acertos, com pontuação padrão  $5 < 70$ , cuja classificação é muito baixa. Em relação ao domínio das habilidades do cálculo, dos 36 cálculos propostos, a estudante resolveu 12 cálculos corretamente, com pontuação padrão  $17 < 70$ , cuja classificação é muito baixa.

### **6.2.3 Subteste de Aritmética**

No dia 15 de julho de 2021, foi aplicado com Bruna, o Subteste de Aritmética versão 1º a 5º ano. As questões propostas foram realizadas pela estudante em 1 hora e 26 minutos. Foi possível verificar que as questões que se referiam aos domínios senso numérico, transcodificação numérica e resolução de problemas, foram respondidas pela estudante rapidamente e sem apresentar dificuldades. Convém mencionar, que uma questão, envolvendo um problema de subtração com números de um dígito, Bruna tinha obtido o resultado correto e achou que estava errado, circulou e refez, ocasionando erro em sua resposta. Em se tratando

das operações aritméticas, Bruna usou a contagem dos dedos para obter os resultados, apresentou dificuldades na resolução e necessitou de muito tempo para concluir.

Para analisar qualitativamente o desempenho da estudante, elaborou-se um quadro considerando o número de acertos, erros ou omissões, no período de avaliação pré e pós-intervenção (APÊNDICE R). A partir dessa comparação, organizou-se, em um primeiro momento, no Quadro 16, as habilidades aritméticas de Bruna, avaliando cada um dos conceitos, na avaliação pré-intervenção a partir dos domínios senso numérico, transcodificação numérica, resolução de problemas e operações aritméticas com números naturais.

**Quadro 16** – Habilidades da estudante Bruna no Subteste de Aritmética – pré -intervenção

<b>Domínios</b>	<b>Habilidades</b>
<b>Senso numérico</b>	Enumerar quantidades menores que dez
	Reconhecer números de um dígito e sua respectiva quantidade
	Localizar o número em uma reta numérica de um a dez
	Compor o número representado por dezenas e unidades
<b>Transcodificação numérica</b>	Escrever os números ditados
	Reconhecer e escrever maior entre dois números
<b>Resolução de problemas</b>	Resolver problema envolvendo a adição com números de um dígito, sem transporte
<b>Operações aritméticas com números naturais</b>	Resolver algoritmos de adição com números de um dígito, sem transporte
	Resolver algoritmos de subtração com números de um dígito, sem retorno
	Resolver algoritmos de adição com números de um dígito na primeira, segunda e terceira parcela, sem retorno
	Resolver algoritmos de subtração com números de dois dígitos no minuendo e um dígito no subtraendo, sem retorno
	Resolver algoritmos de multiplicação com números de um dígito no multiplicando e no multiplicador
	Resolver algoritmos de subtração com números de dois dígitos no minuendo e no subtraendo, sem retorno
	Resolver algoritmos de multiplicação com números de um dígito no multiplicando e no multiplicador
	Resolver algoritmos de adição com números de três dígitos na primeira e segunda parcela, com transporte
	Resolver algoritmos de adição com números de três dígitos na primeira e segunda parcela, sem transporte

Fonte: Elaborado pela autora a partir dos protocolos da avaliação da estudante.

As habilidades da estudante Bruna, na avaliação realizada pré-intervenção, podem ser averiguadas no Quadro 16. Porém, a partir da correção e análise qualitativa do desempenho da estudante no Subteste, observou-se prejuízos nas habilidades relacionadas: à enumeração de quantidades maiores do que dez; à resolução de um problema envolvendo subtração com números de um algarismo; ao posicionamento do número 50 na reta numérica de um a cem.

Além disso, constatou-se dificuldades na subtração de números a partir de dois dígitos no minuendo e no subtraendo, com e sem retorno; subtração de equalização com

números de três dígitos. Referente às operações de multiplicação, Bruna não obteve êxito em cálculos com números a partir de dois dígitos no multiplicando e um dígito no multiplicador.

Foi possível detectar, por meio do Subteste, que a estudante ainda não consegue realizar atividades que envolvam: operações de divisão com números a partir de um dígito no dividendo e no divisor; reconhecimento de frações; adição, subtração e multiplicação de frações com denominadores iguais.

Stein, Giacomoni e Fonseca (2019), mencionam que a pontuação máxima da PA, é de 37 pontos. Na avaliação pré-intervenção, Bruna obteve 18 acertos. Considerando o número de acertos, a estudante está no percentil  $< 1$ , o que significa déficit muito grave das habilidades aritméticas. Referente ao escore de tempo em segundos, Bruna realizou o Subteste em 5.160,06, percentil  $< 1$ , com um escore de tempo elevado em relação à velocidade de processamento na realização da execução. A partir da análise da relação entre o número de acertos e o tempo que a estudante realizou o Subteste, ela obteve um escore de eficiência 0,21, percentil  $< 1$ , o que representa um escore de eficiência cognitiva para aritmética abaixo do esperado.

### 6.3 PROGRESSO DA ESTUDANTE DURANTE AS INTERVENÇÕES

Nesta sessão relata-se o progresso de Bruna no decorrer das sessões desenvolvidas com o Calcularis®. No período de 26 de julho até 20 de setembro de 2021, foi realizada a intervenção com a estudante, nas segundas, terças e quartas, com início às 10h.

Com o propósito de observar as sessões de intervenção, a pesquisadora acompanhou, por meio de vídeo chamada pela plataforma Google Meet. Bruna ingressava na reunião, após receber o convite enviado pela pesquisadora para o seu e-mail. Para iniciar a sessão, a pesquisadora propiciava alguns minutos iniciais para que Bruna pudesse relatar algo ocorrido na escola ou em casa. Em seguida, a estudante ingressava no Calcularis®, com seu login e senha, e compartilhava os jogos com a pesquisadora, tornando possível verificar seu desempenho, porém sem interferência da pesquisadora na resolução dos exercícios propostos. Para apresentar os exercícios realizados pela estudante ao longo das intervenções, elaborou-se o Quadro 17.

**Quadro 17** – Exercícios realizados por Bruna durante a intervenção com o Calcularis®

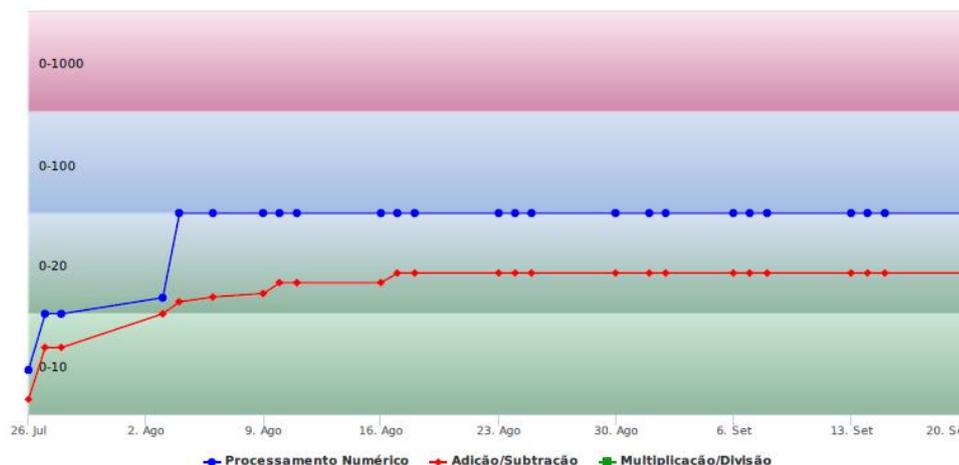
Exercícios	Intervalo numérico	Número de exercícios	Acertos	Porcentagem de acertos
[continua]				
<i>Subtizing</i>	0 a 10	7	7	100%
Distância	0 a 10	4	3	75%

Exercícios	Intervalo numérico	Número de exercícios	Acertos	Porcentagem de acertos
<b>[conclusão]</b>				
Mais – menos	0 a 20	20	18	90%
Estimativa na reta numérica	0 a 20	29	29	100%
Número secreto	0 a 10	2	2	100%
Calculadora	0 a 10	10	10	100%
Sequência numérica	0 a 20	12	11	92%
Definir comparação	0 a 20	9	9	100%
Calculadora	0 a 10	54	29	54%
Pouso certo	0 a 20	18	14	78%
Conclusão	0 a 10	32	31	97%
Conversão	0 a 20	86	85	99%
Pouso certo	0 a 20	77	54	70%
Conclusão	0 a 10	5	5	100%
Conversão	0 a 10	14	14	100%
Definir comparação	0 a 20	103	94	91%
Estimativa na reta numérica	0 a 20	4	4	100%
Calculadora	0 a 20	58	46	79%
Número secreto	0 a 20	9	7	78%
Distância	0 a 20	35	32	91%
Mais – menos	0 a 20	33	23	70%
Balança: conversão	0 a 10	57	57	100%
Régua de cálculo	0 a 10	13	11	85%
<i>Subtizing</i>	0 a 10	3	2	67%
Sequência numérica	0 a 10	11	10	91%
Balança: decomposição	0 a 10	103	102	99%
Definir comparação	0 a 10	5	5	100%
Pouso certo	0 a 10	27	19	70%
Calculadora	0 a 20	443	213	48%
Conversão	0 a 10	8	8	100%
Balança: decomposição	0 a 20	49	49	100%
Definir comparação	0 a 10	6	5	83%
Conversão	0 a 20	10	10	100%
Régua de cálculo	0 a 10	19	16	84%

Fonte: Elaborado pela autora baseado no relatório de exercícios do Calcularis® gerado na plataforma do tutor.

O número de acertos nos exercícios realizados pela estudante, podem ser verificados no Quadro 17. Durante as 25 sessões de intervenção, Bruna realizou 1375 exercícios ao total, e obteve êxito na resolução de 975 exercícios.

O processo de aprendizagem de Bruna no Calcularis®, pode ser observado no Gráfico 3. O gráfico apresenta os domínios processamento numérico, adição e subtração, multiplicação e divisão, por meio da evolução que Bruna apresentou nos intervalos numéricos.

**Gráfico 3** – Processo de aprendizagem de Bruna nas sessões de intervenção

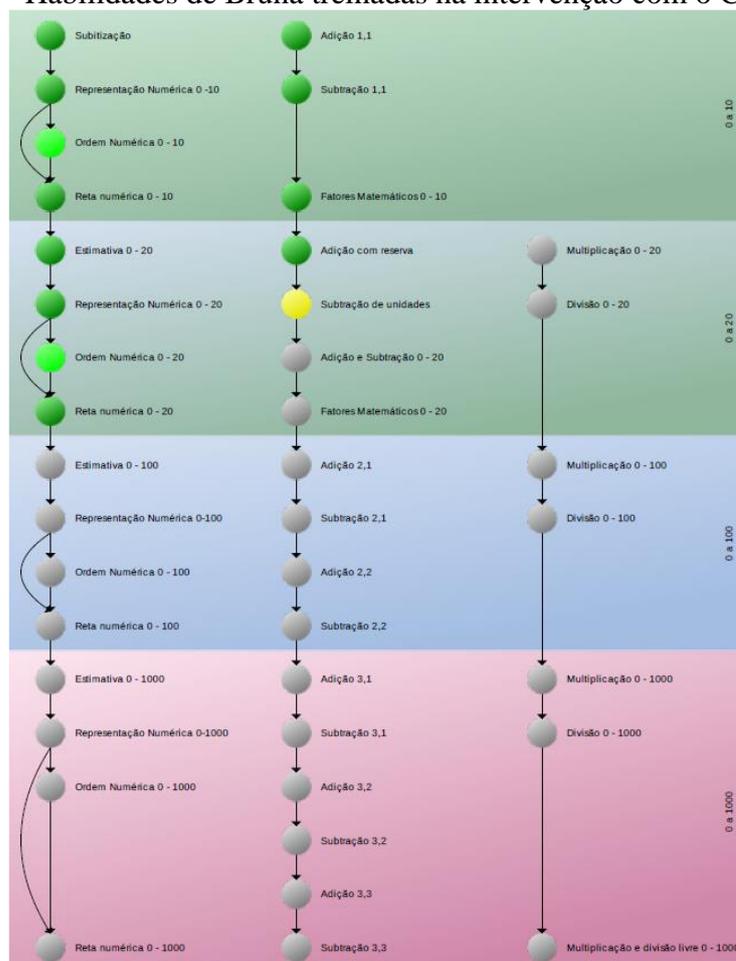
Fonte: Relatório do Calcularis® gerado na plataforma do tutor.

Observando os dados do Gráfico 3, percebe-se que nos meses de julho e início de agosto, a estudante avançou em seu desempenho no domínio de processamento numérico, após esse período manteve estável seu processo de aprendizagem. Em relação ao domínio adição e subtração, os avanços ocorreram de julho até a primeira quinzena de agosto, após esse período manteve estável seu processo de aprendizagem somente até o intervalo numérico de 0 a 20.

Na Figura 2, apresenta-se as habilidades que Bruna treinou durante as 25 sessões com o TCC Calcularis®. As habilidades estão representadas hierarquicamente e de acordo com as cores verde-escura, verde-clara, amarela e cinza.

Em relação, as habilidades na cor verde-escura, significa que a estudante alcançou total conhecimento. Referente a cor verde-clara, indica que a habilidade não foi trabalhada, pois Bruna já havia adquirido outras habilidades mais avançadas, não sendo necessário passar por jogos que envolvessem ordem numérica de 0 a 20. Quanto à cor amarela, representa que Bruna tinha competências nessa habilidade, porém não chegou a concluir, pois ao final das 25 sessões ainda estava treinando. E por fim, a cor cinza, corresponde as habilidades que não foram treinadas pela estudante.

**Figura 2** – Habilidades de Bruna treinadas na intervenção com o Calcularis®



Fonte: Relatório do Calcularis® gerado na plataforma do tutor.

No Gráfico 3 e na Figura 2, é possível verificar as habilidades de Bruna, após as sessões de intervenção. Em relação ao domínio processamento numérico, destacou-se a reta numérica de 0 a 20 e no domínio adição e subtração, a habilidade mais forte foi subtração com números de um e dois dígitos. Na intenção de detalhar o desempenho de Bruna no TCC Calcularis®, elaborou-se o Quadro 18, com as categorias finais e as iniciais das habilidades, as quais foram adquiridas pela estudante, a partir dos dados referentes aos exercícios do Calcularis®, gerado na plataforma do tutor.

**Quadro 18** – Progresso de Bruna durante a intervenção com o Calcularis®

Domínios	Habilidades
	[continua]
Processamento numérico	Perceber quantidades de até quatro elementos sem contar
	Compreender quantidades de 0 a 10 em numerais arábicos ou representação escrita
	Ordenar números de 0 a 10 em ordem crescente ou decrescente
	Localizar números de 0 a 10 em uma reta numérica
	Desenvolver uma reta numérica mental de 0 a 10
	Incorporar representações numéricas de 0 a 10

Domínios	Habilidades
	[conclusão]
Processamento numérico	Distinguir quantidades de 0 a 20 sem contar
	Compreender quantidades de 0 a 20 em numerais arábicos ou representação escrita
	Ordenar números de 0 a 20 em ordem crescente ou decrescente
	Localizar números de 0 a 20 em uma reta numérica
	Desenvolver uma reta numérica mental de 0 a 20
Adição e Subtração	Incorporar representações numéricas de 0 a 20
	Resolver adições com números de um dígito, sem transporte
	Resolver subtrações com números de um dígito, sem retorno
	Resolver adições rápidas de números de um dígito
	Resolver adições com números de um dígito, com transporte
	Resolver subtrações com números de um e dois dígitos, com retorno

Fonte: Elaborado pela autora baseado no relatório de exercícios do Calcularis® gerado na plataforma do tutor.

Torna-se relevante mencionar, que ao longo das 25 sessões de intervenções com o Calcularis®, a estudante trabalhou somente com os jogos que envolveram habilidades em relação ao domínio processamento numérico até 20 e operações de adição com números de um dígito, sem e com transporte e subtração com números de um e dois dígitos, sem e com retorno. Devido ao fato do *software* basear-se em estrutura hierárquica das habilidades aritméticas, Bruna em nenhuma das sessões realizou exercícios sobre multiplicação e divisão, pois não adquiriu todas as habilidades de adição e subtração.

#### 6.4 PERCEPÇÃO DA ESTUDANTE FRENTE À INTERVENÇÃO COGNITIVA COMPUTADORIZADA

Para concluir o processo de intervenção com o Calcularis®, foi proposto à estudante responder a um questionário, refletindo sobre sua percepção acerca de seu desempenho e sobre o TCC. A seguir descreve-se as questões com as respectivas respostas da estudante, mantendo seu relato original, sem nenhuma alteração em relação a grafia.

1 - Como foi o treinamento com o Calcularis?

*“foi bem divertido e tam bem foi sinplismente muito mais muito legal mesmo.”*

2 - Como o treinamento ajudou no dia a dia?

*“o treinamento me ajudou tanto na escola panto en casa e tam bem eu acho q o terinamento fez as lisois ficaren mais fasei”*

3 - O treinamento melhorou sua performance, ou seja, o seu desempenho?

*“sim,sim pq eu com segi entender mais a matematica e com segi fazer as comtas de mais ou menos.”*

4 - Conseguiu notar novas habilidades?

*“sim, eu com segi fazer novas estrategias e tm bem figei muito mais rapida para responder a profesora e com segi ficar mais atenta nas aulas.”*

A partir das respostas de Bruna e considerando o processo de intervenção, é possível perceber que a estudante apreciou os jogos que realizou no Calcularis®, participando em todos os momentos com empenho na resolução de cada um dos exercícios. No decorrer das sessões, a estudante conseguiu perceber suas novas habilidades aritméticas, o que condiz com seu progresso durante o TCC Calcularis®. Convém salientar, que a estudante a cada nova sessão foi superando suas dificuldades na resolução de cálculos mentais, criando estratégias de resolução, proporcionando assim um tempo reduzido em suas respostas.

Além disso, em alguns momentos Bruna fez questão de salientar que o treinamento estava auxiliando nas tarefas em casa e na escola. Bruna identificou seus avanços nas operações de adição e subtração e as novas estratégias que adquiriu para resolver as tarefas escolas.

## 6.5 AVALIAÇÃO PSICOPEGÓGICA PÓS-INTERVENÇÃO

A reavaliação foi realizada de 21 de setembro até 27 de setembro de 2021 após as sessões de intervenção. Foram utilizados os mesmos instrumentos de avaliação pré-intervenção, sendo aplicado com a estudante uma testagem a cada atendimento, com dia e hora agendada.

Para explicar as categorias das habilidades matemáticas, as quais foram potencializadas, por meio dos resultados obtidos na avaliação pós-intervenção, cada um dos instrumentos de avaliação, são analisados conforme as categorias iniciais a partir das questões do Teste de Transcodificação, Prova de Aritmética e Subteste de Aritmética e destacam-se as habilidades que a estudante já possuía, na avaliação pré-intervenção e quais as habilidades foram adquiridas.

### 6.5.1 Teste de Transcodificação

No dia 21 de setembro de 2021, após o período de intervenção, foi realizado o teste com Bruna. Para ler os 28 números de um a quatro dígitos a estudante precisou de 3 minutos e 48 segundos, 1 minuto e 9 segundos a mais que na avaliação pré-intervenção. A estudante realizou a escrita dos 28 números em 4 minutos e 40 segundos, 27 segundos a mais. Essa diferença em relação ao tempo de execução, pode estar vinculada ao cuidado da estudante em

obter êxito no teste. Ao longo do teste, tanto na leitura, como na escrita dos números, verificou-se a continuidade das dificuldades referente aos números de quatro dígitos, mesmo após o período de intervenção. A permanência das dificuldades, pode estar relacionada ao fato de Bruna ter realizado jogos até o intervalo numérico de 0 a 20.

As habilidades da estudante no domínio transcodificação numérica, são apresentadas no Quadro 19.

**Quadro 19** – Habilidades da estudante Bruna no Teste de Transcodificação – pós-intervenção

Domínio	Habilidades		Habilidades pré e pós-intervenção
	Leitura dos números	Escrita dos números	
Transcodificação numérica	Transcodificar a representação de números de um dígito, da representação arábica para a verbal	Transcodificar a representação de números de um dígito, da representação verbal para a arábica	Manteve
	Transcodificar a representação de números de dois dígitos, da representação arábica para a verbal	Transcodificar a representação de números de dois dígitos, da representação verbal para a arábica	Manteve
	Transcodificar a representação de números de três dígitos, da representação arábica para a verbal	Transcodificar a representação de números de três dígitos, da representação verbal para a arábica	Manteve
		Transcodificar a representação de números de quatro dígitos, da representação verbal para a arábica	Manteve

Fonte: Elaborado pela autora a partir dos protocolos dos testes da estudante.

Após a realização das sessões de intervenção, e análise do Teste de Transcodificação, observou-se que Bruna obteve êxito na leitura de 20 números, potencializou algumas habilidades de leitura, uma vez que passou de 14 para 20 acertos, porém ainda apresentou erros nos oito números de quatro dígitos. Referente ao tipo de erro, a estudante cometeu erros sintáticos, tendo como categoria de erros, omissão de elementos e erro de valor posicional.

Na etapa dois do teste, escrita dos números, Bruna escreveu corretamente 22 números, apresentou um pequeno avanço das habilidades relacionadas a escrita, passou de 19 para 22 acertos, porém permaneceu com dificuldades relacionadas a um número de três dígitos, com erro sintático, com categoria de erro, elemento intruso. Além disso, continuou com dificuldades na escrita de cinco números de quatro dígitos, tendo como categorias de erros, elemento intruso, omissão de elementos e elementos trocados.

Mesmo diante da dificuldade na leitura e na escrita de números de quatro dígitos, Bruna potencializou suas habilidades com números de um a três dígitos, após a intervenção com o Calcularis®. Porém, talvez fosse necessário, outros jogos com foco no domínio transcodificação numérica, uma vez que somente os jogos “Pouso certo” e “Conversão”, proporcionam o treinamento da representação numérica.

### 6.5.2 Prova de Aritmética

Bruna realizou a Prova de Aritmética no dia 24 de setembro de 2021, com um tempo de 1 hora e 3 minutos, 8 minutos a mais que na avaliação pré-intervenção. Assim, como ocorreu no Teste de Transcodificação, provavelmente a diferença no tempo seja pela preocupação em estar sendo reavaliada após as 25 sessões de intervenção, pois os estudantes tendem a criar expectativas em atingir um desempenho melhor. Ao longo da avaliação pós-intervenção, assim como na avaliação pré-intervenção, Bruna necessitou utilizar os dedos e o registro pictórico para resolver os exercícios que envolviam operações aritméticas. Além disso, a estudante permaneceu não conseguindo realizar as operações de divisão. Para resolver os problemas, Bruna usou-se da contagem nos dedos, respondendo rapidamente os problemas de adição e subtração, porém demandando mais tempo e apresentando dificuldades na resolução dos problemas de multiplicação e divisão.

Após o período de avaliação pré-intervenção, foi desenvolvido com Bruna as sessões de intervenção com o TCC Calcularis® e no Quadro 20, é possível notar as habilidades da estudante, as quais foram potencializadas nos domínios transcodificação numérica, senso numérico, operações aritméticas com números naturais e resolução de problemas.

**Quadro 20** – Habilidades da estudante Bruna na Prova de Aritmética – pós-intervenção

Domínios	Habilidades	Habilidades pré e pós-intervenção
<b>[continua]</b>		
<b>Transcodificação numérica</b>	Escrever números de um a quatro dígitos por extenso	Manteve
	Escrever números de um a quatro dígitos ditados	Manteve
<b>Senso numérico</b>	Escrever os números, a partir de um número inicial em ordem crescente, de dois em dois números	<b>Adquiriu</b>
	Reconhecer o maior entre dois números	Manteve
<b>Operações aritméticas com números naturais</b>	Resolver algoritmos de adição com números de um dígito na primeira e na segunda parcela, sem transporte	Manteve
	Resolver algoritmos de adição com números de dois dígitos na primeira e na segunda parcela, sem transporte	<b>Adquiriu</b>
	Resolver algoritmos de adição com números de dois dígitos na primeira e na segunda parcela, com transporte	Manteve

Domínios	Habilidades	Habilidades pré e pós-intervenção
<b>[conclusão]</b>		
<b>Operações aritméticas com números naturais</b>	Resolver algoritmos de subtração com números de um dígito no minuindo e no subtraendo, sem retorno	Manteve
	Resolver algoritmos de subtração com números de dois dígitos no minuindo e um dígito no subtraendo, com retorno	<b>Adquiriu</b>
	Resolver algoritmos de subtração com números de dois dígitos no minuindo e no subtraendo, sem retorno	<b>Adquiriu</b>
	Resolver algoritmos de subtração com números de dois dígitos no minuindo e no subtraendo, com retorno	<b>Adquiriu</b>
	Resolver algoritmos de multiplicação com números de um dígito no multiplicando e no multiplicador	Manteve
	Resolver algoritmos de multiplicação com números de dois dígitos no multiplicando e um dígito no multiplicador	Manteve
	Armar e resolver algoritmos de adição com números de um dígito na primeira e na segunda parcela, sem transporte	Manteve
	Armar e resolver algoritmos de adição com números de dois dígitos na primeira e na segunda parcela, sem transporte	Manteve
	Armar e resolver algoritmos de adição com números de dois dígitos na primeira e na segunda parcela, com transporte	<b>Adquiriu</b>
	Armar e resolver algoritmos de subtração com números de um dígito no minuindo e no subtraendo, sem retorno	<b>Adquiriu</b>
	Armar e resolver algoritmos de subtração com números de dois dígitos no minuindo e um dígito no subtraendo, com retorno	<b>Adquiriu</b>
	Armar e resolver algoritmos de subtração com números de dois dígitos no minuindo e no subtraendo, sem retorno	<b>Adquiriu</b>
	Armar e resolver algoritmos de subtração com números de dois dígitos no minuindo e no subtraendo, com retorno	<b>Adquiriu</b>
	Armar e resolver algoritmos de multiplicação com números de um dígito no multiplicando e no multiplicador	Manteve
	Armar e resolver algoritmos de multiplicação com números de dois dígitos no multiplicando e um dígito no multiplicador	Manteve
<b>Resolução de problemas</b>	Ler e resolver problema envolvendo adição com números de um dígito na primeira e na segunda parcela, sem transporte	<b>Adquiriu</b>
	Ler e resolver problema envolvendo subtração com números de dois dígitos no minuindo e um dígito no subtraendo, sem retorno	Manteve

Fonte: Elaborado pela autora a partir dos protocolos da avaliação da estudante.

Na avaliação pós-intervenção, foi possível averiguar a partir da análise do quadro comparativo, os avanços de Bruna nas habilidades matemáticas referente à adição, subtração e multiplicação, as quais estão descritas no Quadro 20. Porém, mesmo diante dos avanços a estudante permaneceu com algumas defasagens. Assim como na avaliação pré-intervenção, novamente, a estudante apresentou erro na escrita por extenso do número 7048, em que escreveu setecentos e quarenta e oito; defasagens na escrita dos números ditados, em que escreveu 201 para 210. Na escrita dos números, a partir do 30 em ordem decrescente, de três em três números, iniciou a sequência corretamente, errou o segundo número, acertou o terceiro número e errou os dois últimos números. Em relação à permanência da dificuldade na escrita

por extenso, o TCC Calcularis®, não dispõe de nenhum jogo que possa potencializar essa habilidade. Referente ao erro na escrita de um número com três dígitos, como já foi mencionado Bruna avançou nos jogos até o intervalo de 0 a 20. Quanto à ordem crescente e decrescente, a estudante teve possibilidade de treinar essa habilidade nos jogos “Sequência numérica” e “Distancia”, provavelmente questões de ansiedade e dificuldade em manter a atenção por muito tempo, devido ao TDAH, possam ter ocasionado os erros.

No tocante às operações de multiplicação, Bruna errou dois cálculos que envolviam números a partir de dois dígitos no multiplicando e um dígito no multiplicador, obtendo seis acertos. Nas operações de divisão, a estudante continuou com dificuldades acentuadas, dos oito cálculos propostos, teve tentativa de resolução de apenas um deles, mas sem êxito no resultado. No que diz respeito aos problemas realizados, envolvendo adição, subtração, multiplicação e divisão, Bruna acertou dois problemas, envolvendo adição e subtração, respectivamente. Como é possível perceber no Quadro 20, a estudante potencializou as habilidades relacionadas à adição e subtração e como não adquiriu todas as habilidades para avançar e treinar o domínio multiplicação e divisão, continuou tendo dificuldades, porém convém destacar, que se Bruna tivesse tido mais tempo de treinamento, além das 25 sessões, talvez fosse possível adquirir outras habilidades.

Conforme Seabra, Montiel e Capovilla (2013), a pontuação máxima na PA é de 60 pontos e a estudante obteve como pontuação total 43 acertos, com pontuação padrão  $67 < 70$ , cuja classificação é muito baixa, considerando sua idade. No que se refere às habilidades do processamento numérico, Bruna obteve 12 acertos, com pontuação padrão  $5 < 70$ , cuja classificação é muito baixa. E no domínio das habilidades que envolvem cálculo, dos 36 cálculos propostos, a estudante resolveu 24 cálculos corretamente, com pontuação padrão  $68 < 70$ , cuja classificação é muito baixa.

Comparando o desempenho de Bruna na avaliação pré e pós-intervenção, observa-se que ela obteve avanços significativos nos domínios senso numérico, operações aritméticas e resolução de problemas. Em específico sobre a análise dos escores e tipos de erros, a estudante na pontuação total passou de 27 acertos para 43 acertos. No domínio processamento numérico permaneceu obtendo 12 acertos. E referente aos cálculos, obteve 12 acertos a mais do que na avaliação pré-intervenção.

### 6.5.3 Subteste de Aritmética

Após, a avaliação pré-intervenção, foi desenvolvido com a estudante as sessões de intervenção com o TCC Calcularis®, e posteriormente, realizou-se a reavaliação de suas habilidades no Subteste de Aritmética, no dia 27 de setembro de 2021. Para executar a resolução das questões do Subteste a estudante precisou de 1 hora e 2 minutos, 24 minutos a menos que na avaliação pré-intervenção. Observou-se que para responder as questões, referente aos domínios senso numérico, transcodificação numérica e resolução de problemas, a estudante necessitou de um curto período de tempo e obteve as respostas com facilidade. Para resolver as questões que envolviam operações aritméticas, Bruna necessitou utilizar os dedos e o registro pictórico.

Apresenta-se no Quadro 21 as habilidades de Bruna referente aos domínios senso numérico, transcodificação numérica, resolução de problemas e operações aritméticas com números naturais.

**Quadro 21** – Habilidades da estudante Bruna no Subteste de Aritmética – pós-intervenção

Domínios	Habilidades	Habilidades pré e pós-intervenção
<b>[continua]</b>		
<b>Senso numérico</b>	Enumerar quantidades menores que dez	Manteve
	Reconhecer números de um dígito e sua respectiva quantidade	Manteve
	Enumerar quantidades maiores que dez	<b>Adquiriu</b>
	Localizar o número em uma reta numérica de um a dez	Manteve
	Posicionar o número em uma reta numérica de um a cem	Manteve
	Compor o número representado por dezenas e unidades	Manteve
<b>Transcodificação numérica</b>	Escrever os números ditados	Manteve
	Reconhecer e escrever o maior entre dois números	Manteve
<b>Resolução de problemas</b>	Resolver problema envolvendo a adição com números de um dígito, sem transporte	Manteve
	Resolver problema envolvendo a subtração com números de um dígito, sem retorno	<b>Adquiriu</b>
<b>Operações aritméticas com números naturais</b>	Resolver algoritmos de adição com números de um dígito, sem transporte	Manteve
	Resolver algoritmos de subtração com números de um dígito, sem retorno	Manteve
	Resolver algoritmos de adição com números de um dígito na primeira, segunda e terceira parcela, sem transporte	Manteve
	Resolver algoritmos de subtração com números de dois dígitos no minuendo e um dígito no subtraendo, sem retorno	Manteve
	Resolver algoritmos de multiplicação com números de um dígito no multiplicando e no multiplicador	Manteve
	Resolver algoritmos de subtração com números de dois dígitos no minuendo e no subtraendo, sem retorno	Manteve

Domínios	Habilidades	Habilidades pré e pós-intervenção
<b>[conclusão]</b>		
<b>Operações aritméticas com números naturais</b>	Resolver algoritmos de multiplicação com números de um algarismo no multiplicando e no multiplicador	Manteve
	Resolver algoritmos de adição com números de três dígitos na primeira e segunda parcela, com transporte	Manteve
	Resolver algoritmos de adição com números de três dígitos na primeira e segunda parcela, sem transporte	Manteve
	Resolver algoritmos de subtração com números de quatro dígitos no minuindo e no subtraendo, sem retorno	<b>Adquiriu</b>
	Resolver algoritmos de multiplicação com números de dois dígitos no multiplicando e um dígito no multiplicador	<b>Adquiriu</b>

Fonte: Elaborado pela autora a partir dos protocolos da avaliação da estudante.

Após a realização das sessões de intervenção, evidenciou-se a potencialização de habilidades aritméticas, as quais foram descritas no Quadro 21. Porém, a partir da correção e análise qualitativa do desempenho da estudante no Subteste, observou-se que Bruna, ainda permaneceu com algumas dificuldades.

Em relação à subtração, a estudante não obteve êxito em uma operação de dois dígitos no minuindo e no subtraendo, com retorno, porém conseguiu resolver uma operação de quatro dígitos no minuindo e no subtraendo, sem retorno, a qual não tinha encontrado o resultado correto na avaliação pré-intervenção. Referente às operações de multiplicação, Bruna não obteve êxito em cálculos com números a partir de três dígitos no multiplicando e dois dígitos no multiplicador. Mesmo após o período de intervenção, a estudante permaneceu não conseguindo realizar as operações de divisão. Como já mencionado, durante as 25 sessões de intervenção com o *Calcularis®*, Bruna realizou jogos que possibilitaram praticar as operações aritméticas de adição e subtração com números de um e dois dígitos, não avançando na aquisição de novas habilidades nesse domínio e conseqüentemente, não sendo treinado o domínio multiplicação e divisão.

Referente ao reconhecimento de frações, adição, subtração e multiplicação de frações com denominadores iguais, não obteve êxito em nenhum dos exercícios. Entretanto, em nenhum momento a estudante teve possibilidades de treinar essa habilidade, pois o *Calcularis®* tem como objetivo os domínios processamento numérico, adição e subtração e multiplicação e divisão entre números naturais.

De acordo com Stein, Giacomoni e Fonseca (2019), a pontuação máxima, do Subteste de Aritmética, é de 37 pontos, na avaliação pós-intervenção, Bruna obteve 23 acertos. Conforme as autoras (2019) a partir da análise dos escores e tipos de erros, de acordo com a interpretação dos dados, do Subteste a estudante está percentil  $< 1$ , o que significa déficit muito

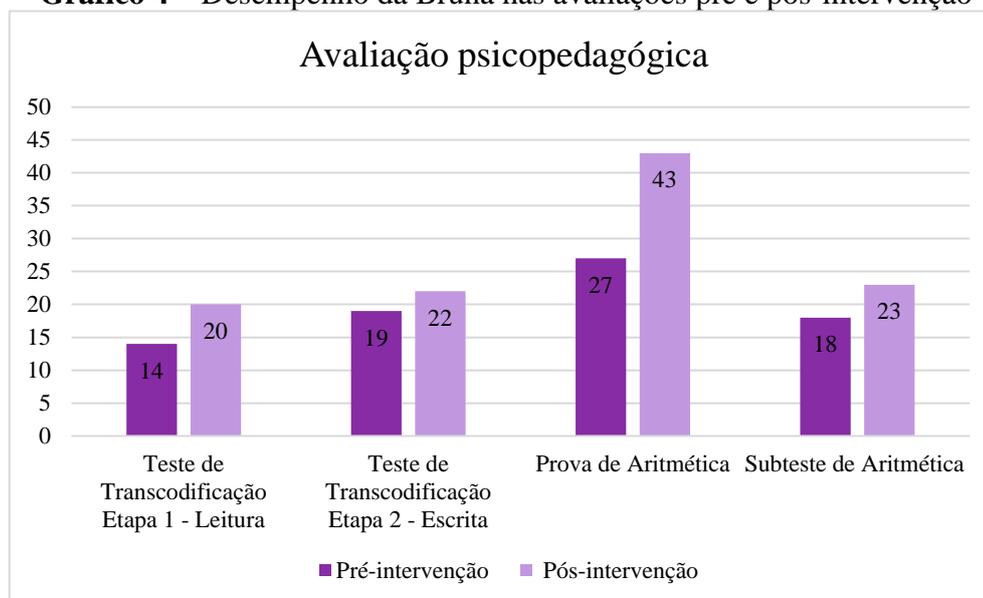
grave das habilidades aritméticas. Bruna realizou o teste em 3.660,06 segundos, percentil < 1, com um escore de tempo elevado em relação à velocidade de processamento na execução do teste. Analisando a relação entre o número de acertos e o tempo que a estudante realizou o Subteste, obteve como escore de eficiência 0,38, percentil < 1, o que representa um escore de eficiência cognitiva para aritmética abaixo do esperado.

No período em que se realizou o Subteste de Aritmética pré-intervenção Bruna obteve 18 acertos, na avaliação pós-intervenção ela obteve cinco acertos a mais. A potencialização e aquisição de novas habilidades foram relacionados aos domínios senso numérico, resolução de problemas e operações aritméticas com números naturais, conforme o Quadro 21.

## 6.6 CONCLUSÃO DA AVALIAÇÃO

A partir dos resultados obtidos no período de avaliação pré e pós-intervenção, elaborou-se o Gráfico 4, com o objetivo de ilustrar e sintetizar o desempenho de Bruna no Teste de Transcodificação, na Prova de Aritmética e no Subteste de Aritmética, levando em conta o número de acertos.

**Gráfico 4** – Desempenho da Bruna nas avaliações pré e pós-intervenção



Fonte: Elaborado pela autora a partir dos protocolos das avaliações da estudante.

Analisando os dados apresentados no Gráfico 4, percebe-se que a estudante obteve avanços em relação ao número de acertos nas avaliações após o período de intervenção.

Considerando a análise qualitativa das avaliações realizadas com a Bruna, é possível concluir que, após o período de intervenção com o *Calcularis*®, a estudante manteve algumas habilidades matemáticas e potencializou outras.

Referente ao domínio de transcodificação numérica, em específico no Teste de Transcodificação, a estudante apresentou avanços na leitura de números de dois e três dígitos. Entretanto, permaneceu obtendo erros em números de quatro dígitos cometendo erros sintáticos diferentes em relação a sua classificação. Na escrita dos números, Bruna escreveu corretamente três números nos quais havia apresentado erros no teste pré-intervenção, mas continuou cometendo erros na escrita de um número com três dígitos e cinco números com quatro dígitos, erros esses sintáticos, mesmo após o período de intervenção. Na Prova de Aritmética, a estudante permaneceu com dificuldades na escrita por extenso do número 7048 e na escrita do número 210.

As sessões de intervenção possibilitaram a Bruna a potencialização de algumas habilidades de leitura e escrita dos números, por meio de exercícios sobre a representação numérica, possibilitando o treinamento de estímulos numéricos, com diferentes representações dos números na forma arábica e verbal. Contudo, a estudante teve a oportunidade de treinar apenas com números de 0 a 20, isso justifica a permanência das defasagens em relação aos números de quatro dígitos.

No que tange ao domínio senso numérico, a estudante manteve as habilidades referente ao reconhecimento de grandezas. Após as intervenções, Bruna potencializou às habilidades referente à enumeração de quantidades maiores que dez e à posição do número 50 na reta numérica de um a cem. No período em que a estudante realizou as intervenções com o *Calcularis*®, uma variedade de jogos treinou essa habilidade, por meio de exercícios acerca da percepção, compreensão e estimativa de quantidades. Além da localização de números na reta numérica, com o propósito de potencializar habilidades básicas para a construção e acesso à linha numérica mental.

Na escrita dos números, a partir do 30 em ordem decrescente, de três em três números, Bruna obteve dois acertos a mais que no período em que foi avaliada pré-intervenção, porém permaneceu não obtendo êxito em três dos cinco números. Sendo assim, a estudante permaneceu com dificuldades, após as intervenções com o *Calcularis*®, mesmo diante do treinamento com diversos exercícios que focavam a ordenação de quantidades em ordem crescente e decrescente.

Em se tratando do domínio operações aritméticas com números naturais, em específico nas habilidades matemáticas relacionadas à resolução de cálculos de adição com

números a partir de um dígito na primeira e na segunda, sem e com transporte, Bruna apresentou avanços na resolução. Em relação às habilidades que envolvem à operação de subtração, verificou-se uma potencialização dos algoritmos com números a partir de dois dígitos no minuendo e um dígito no subtraendo, com e sem retorno. Portanto, observam-se avanços significativos na resolução das operações aritméticas de adição e subtração com números naturais.

O progresso de Bruna nas operações de adição e subtração, pode ser justificado pelo modo como foi proposto o treinamento no *Calcularis*®. Em um primeiro momento, a estudante resolveu operações de adição e subtração, representando os resultados por meio de esferas; operações com números na forma arábica, as quais foram resolvidas usando-se da representação de unidades e dezenas; por meio de uma linha numérica e caixas contendo blocos, em que para obter os resultados a estudante modificava o tamanho da caixa. Somente após, ter adquirido as habilidades mencionadas anteriormente, os jogos passaram a praticar o cálculo mental.

Referente às operações de multiplicação, Bruna obteve pequenos avanços, mas continuou oscilando entre erros e acertos. E nas operações de divisão, Bruna permaneceu não conseguindo realizar as mesmas operações de divisão, as quais teve dificuldade na avaliação pré-intervenção. Convém salientar, que nas 25 sessões de intervenção com o *Calcularis*®, Bruna realizou jogos que possibilitaram praticar somente as operações aritméticas de adição com números de um dígito e subtração com números de um e dois dígitos, o que pode justificar a permanência de dificuldades em operações de multiplicação e divisão. A estudante não realizou jogos envolvendo o domínio multiplicação e divisão, pois não adquiriu todas as habilidades do domínio adição e subtração e devido ao fato do *software* ser programado com jogos configurados em estrutura hierárquica ela não conseguiu avançar nesse sentido.

No que tange ao domínio de resolução de problemas, Bruna na avaliação pós-intervenção, teve avanços em dois problemas, um envolvendo adição e o outro subtração, ambos com números de um dígito. No TCC *Calcularis*® não há nenhum jogo específico sobre esse domínio, contudo alguns jogos possibilitam potencializar habilidades necessárias para resolver problemas.

Em relação ao domínio representação e operações aritméticas com números racionais fracionários, Bruna permaneceu com as mesmas defasagens observadas na avaliação pré-intervenção. Convém salientar que o TCC não dispõe de um jogo específico que possibilite o treinamento e a aquisição das habilidades desse domínio.

Analisando o desempenho da estudante na avaliação pré e pós-intervenção, é possível concluir que devido ao curto período de intervenção estabelecido, por tratar-se de uma

pesquisa, com a intenção de verificar os efeitos do TCC Calcularis® em um período delimitado a todos os estudantes, mesmo diante dos avanços significativos em habilidades aritméticas, Bruna permaneceu apresentando algumas defasagens em habilidades no domínio transcodificação numérica, na leitura e na escrita de números com quatro dígitos, no domínio operações aritméticas com números naturais e resolução de problemas, em específico nas operações de multiplicação e divisão. A permanência das dificuldades em ambos os domínios reforça a importância dos estudos de Kohn *et al.* (2020), desenvolvidos com um número de 42 sessões do TCC Calcularis®, em que, segundo os autores, um número maior de sessões poderia resultar na potencialização de outros domínios, os quais em apenas 25 sessões de intervenção não são suficientes, como é o caso de Bruna, em que treinou somente jogos envolvendo o domínio adição e subtração, com números de um dígito e subtração com números de um e dois dígitos.

Adicionado a esses fatores, convém salientar que mesmo não estando descrito em seu laudo, Bruna tem DD secundária, sendo considerada de grau grave seus prejuízos, devido a comorbidade com Dislexia e TDAH, ocasionando dificuldades acentuadas em Matemática, justificando assim, as defasagens na realização de cálculos mentais, o que de certo modo interferiu em seu progresso no Calcularis®, não sendo suficiente as sessões para potencializar todas as habilidades. As dificuldades na execução de cálculos mentais, podem ser relacionadas aos déficits no processamento numérico, interferindo na automatização das habilidades de raciocínio lógico e, conseqüentemente, defasagens na aquisição de habilidades mais avançadas (Kucian *et al.*, 2011).

Outro fator que interfere no processo de aprendizagem dos cálculos mentais e de outras habilidades aritméticas, são as comorbidades que acompanham a DD. De acordo com von Aster e Shalev (2007), em estudantes com DD secundária, os distúrbios do desenvolvimento da atenção e da memória operacional tendem a prejudicar a aquisição de conceitos numéricos e de habilidades aritméticas básicas.

A pesquisadora consciente da permanência de algumas dificuldades nas habilidades aritméticas de Bruna, destacou no parecer psicopedagógico elaborado, a necessidade da continuidade de acompanhamento pedagógico e/ou psicopedagógico. Na intenção de possibilitar à estudante e aos pais os resultados das avaliações pré e pós-intervenção, a pesquisadora agendou uma reunião, a qual foi realizada pela plataforma Google Meet. Em um primeiro momento, a pesquisadora conversou com a Bruna e, posteriormente, com seus pais, destacando os avanços da estudante e a importância do acompanhamento de um professor

particular de Matemática e/ou psicopedagogo para que a estudante tenha oportunidade de potencializar as habilidades matemáticas que ainda permanecem em defasagem.

## 7 ANALISANDO O PROGRESSO DA ESTUDANTE MARIA

Este capítulo descreve todos os resultados obtidos a partir da participação da estudante Maria, apontando detalhes da anamnese realizada com sua mãe, dos laudos da estudante e seu desempenho na avaliação pré e pós-intervenção, a partir do seu progresso na intervenção computadorizada. Para tanto, são abordados os seguintes aspectos: *Sobre o perfil de Maria; Avaliação psicopedagógica pré-intervenção; Progresso da estudante durante as intervenções; Análise da percepção da estudante frente à intervenção cognitiva computadorizada; Conclusão da avaliação.*

### 7.1 SOBRE O PERFIL DE MARIA

No dia 16 de junho de 2020, em contato telefônico com a mãe, ela mencionou que a Maria faz atendimento psicopedagógico uma vez por semana devido às dificuldades acentuadas em leitura, escrita e Matemática.

Durante a anamnese, realizada com a mãe no dia 25 de junho de 2020, a queixa principal foi que a filha apresenta muita dificuldade de raciocínio lógico. As primeiras aprendizagens foram mencionadas pela mãe, como sendo dentro do esperado, se comparado com outras crianças. Quanto às questões de saúde, a estudante tem rinite, asma e sinusite e teve uma audiometria um pouco alterada, porém sem comprometimentos significativos, que justificassem as DA.

Quanto às avaliações, Maria foi avaliada por uma neuropsicóloga, em 2016, nas quais atestou QI Total 110 (Médio Superior) e hipótese diagnóstica de Dislexia e TAM. Em maio de 2018, a estudante passou por uma avaliação com a fonoaudióloga e foi reavaliada em julho de 2019. Maria faz acompanhamento psicopedagógico há dois anos e a cada seis meses faz novas reavaliações com a fonoaudióloga.

Maria ingressou na Educação Infantil com 1 ano e depois aos 3 anos foi para um colégio da rede privada, onde estudou até o 2º ano do Ensino Fundamental e trocou de colégio no 3º ano do Ensino Fundamental, pois conforme o relato da mãe, os colegas passaram a fazer *bullyng* com a Maria, devido as suas DA. No novo colégio, foi muito bem recebida pelos colegas, entretanto permaneceu apenas no 3º ano do Ensino Fundamental, pois os pais acharam que a proposta pedagógica tinha falhas no ensino dos conteúdos e optaram por retornar ao antigo colégio. A mãe mencionou ainda, que as dificuldades de fala ficaram evidentes no final da Educação Infantil.

No período em que foi realizada a anamnese, a estudante estava com 12 anos, cursando o 6º ano do Ensino Fundamental, porém a mãe ressaltou que o nível de aprendizagem da filha seria compatível com o 3º ano do Ensino Fundamental, mesmo com os avanços que teve, ainda tem muitas dificuldades. Segundo o relato da mãe, a estudante apresenta uma leitura lenta, com trocas e omissões de letras e tem dificuldade em compreender o que lê. Em Matemática as dificuldades estão relacionadas à compreensão dos dias da semana, dos meses do ano, da resolução de problemas, da multiplicação e da divisão.

A mãe salientou que Maria precisa de ajuda para realizar todas as tarefas escolares e mesmo estando em atendimento psicopedagógico há dois anos, uma vez por semana, e participando de aulas de reforço de Matemática na escola, uma vez por semana, a estudante ainda apresenta defasagens significativas em determinadas habilidades matemáticas, as quais são fundamentais para a compreensão dos conteúdos trabalhados no 6º ano do Ensino Fundamental.

Em se tratando da história familiar, a mãe salientou que os tios paternos tinham DA e que tem uma tia com deficiência intelectual grave. A estudante mora com os pais e com o irmão de 18 anos apresentando um bom relacionamento com todos.

Em específico acerca do laudo, Maria foi avaliada por uma fonoaudióloga em maio de 2018 e foi reavaliada em julho de 2019 pela mesma profissional. A profissional utilizou instrumentos para avaliar a linguagem oral, escrita e as habilidades aritméticas. Referente aos instrumentos utilizados no processo de avaliação da Matemática, em 2018, foram: TDE (STEIN, 1994); Teste de Transcodificação (MOURA *et al.*, 2013); Tarefa de aritmética – Neupsilin (FONSECA; SALLES; PARENTE, 2009).

Em 2018, no TDE (STEIN, 1994), Maria teve um total de nove acertos, escore compatível com nível médio de 2º ano do Ensino Fundamental. No Teste de Transcodificação apresentou dois erros lexicais (1-2 dígitos) e sete erros sintáticos (3-4 dígitos) na leitura dos números. Na escrita dos números, a estudante cometeu sete erros lexicais (3-4 dígitos) e oito erros sintáticos (3-4 dígitos). Nos problemas, não teve nenhum acerto, apresentando importantes dificuldades no raciocínio matemático.

Com base nos resultados dos testes realizados, a fonoaudióloga destacou que Maria apresenta dificuldades tanto na aquisição da linguagem escrita, como das habilidades matemáticas. Ela possui defasagens em todos os componentes da leitura e escrita e déficits no processamento fonológico. No laudo a fonoaudióloga, mencionou que às habilidades matemáticas se encontravam muitíssimo prejudicadas, com dificuldades significativas no reconhecimento de números com centena e milhar. Além disso, foram observadas falhas no

raciocínio matemático, na execução de cálculos e na contagem. De acordo com seu desempenho nos testes, suas habilidades estão dois anos aquém da etapa escolar. Essas dificuldades estão sendo sentidas desde o 1º ano do Ensino Fundamental e com a complexidade dos conteúdos, estão cada vez mais evidentes.

Além disso, a profissional destaca que o grau do transtorno pode ser considerado grave quando associado à avaliação psicológica que aponta um QI Total 110 (Médio Superior). Com base nesses aspectos, e na suspeita de TA, advindos da neuropsicóloga, no laudo fonoaudiológico, a profissional descreve como diagnóstico, Transtorno de Aprendizagem da leitura e da escrita – Dislexia e das Habilidades Aritméticas - Discalculia. A fonoaudióloga ressaltou que não havia necessidade de mais seis meses de intervenção clínica, para fechar o diagnóstico, pois a estudante já estava em acompanhamento há mais de um ano. A indicação clínica foi de manutenção e aumento da frequência dos atendimentos psicopedagógicos, realização de adaptações escolares e reavaliação fonoaudiológica.

Na reavaliação fonoaudiológica em 2019, referente às habilidades matemáticas, foi utilizado apenas o TDE II versão 1º a 5º (STEIN; GIACOMONI; FONSECA, 2019), em que Maria teve um total de 23 acertos, percentil < 1, ( $Z = 2,5$ ), tempo de 851 seg. De acordo com a profissional, a estudante teve um importante crescimento nas habilidades matemáticas. Maria passou a reconhecer as unidades de milhar e quase não precisar do material manipulativo para realizar às operações. Adicionado a isso, houve uma evolução quanto às operações de multiplicação e divisão. Entretanto, mesmo diante dos avanços, segundo a fonoaudióloga, a estudante apresenta um déficit significativo em seu desempenho.

## 7.2 AVALIAÇÃO PSICOPEDAGÓGICA PRÉ-INTERVENÇÃO

Maria tinha 12 anos e estava cursando 7º ano do Ensino Fundamental, quando foi realizada a avaliação pré-intervenção, sendo avaliado o desempenho de suas habilidades matemáticas entre os dias 13 e 15 de abril de 2021. Para a realização desse processo, foi aplicado com a estudante um instrumento de avaliação a cada atendimento, com dia e horário agendado anteriormente com o responsável.

Tendo como objetivo de apresentar detalhes do desempenho da estudante, a seguir, cada uma das avaliações realizadas é analisada conforme as categorias iniciais a partir das questões de cada instrumento considerando o referencial teórico apresentado por cada autor das três avaliações utilizadas.

### 7.2.1 Teste de Transcodificação

Na intenção de avaliar os aspectos relacionados à transcodificação numérica, foi aplicado com a estudante no dia 13 de abril de 2021, a leitura e a escrita dos 28 números, de um a quatro dígitos, propostos no Teste de Transcodificação. A leitura dos números a estudante fez em 1 minuto e 8 segundos. Durante a leitura Maria teve dificuldade em apenas um número de três dígitos. Em relação à escrita dos números, Maria executou em 4 minutos e 3 segundos. Após, finalizar a escrita dos números Maria mencionou que no início do ditado estava fácil, porém quando chegou no número 1002, necessitou pensar para fazer o registro do número.

Detalhes acerca do desempenho da estudante Maria, nas avaliações realizadas pré e pós-intervenção, podem ser consultados nos apêndices desta tese (APÊNDICE S). A partir disso, foi possível categorizar no Quadro 22 às habilidades da estudante no período em que foi avaliada antes da intervenção, no domínio transcodificação numérica.

**Quadro 22** – Habilidades da estudante Maria no Teste de Transcodificação – pré-intervenção

Domínio	Habilidades	
	Leitura dos números	Escrita dos números
Transcodificação numérica	Transcodificar a representação de números de um dígito, da representação arábica para a verbal	Transcodificar a representação de números de um dígito, da representação verbal para a arábica
	Transcodificar a representação de números de dois dígitos, da representação arábica para a verbal	Transcodificar a representação de números de dois dígitos, da representação verbal para a arábica
	Transcodificar a representação de números de três dígitos, da representação arábica para a verbal	Transcodificar a representação de números de três dígitos, da representação verbal para a arábica
	Transcodificar a representação de números de quatro dígitos, da representação arábica para a verbal	Transcodificar a representação de números de quatro dígitos, da representação verbal para a arábica

Fonte: Elaborado pela autora a partir dos protocolos dos testes da estudante.

No Quadro 22, é possível observar o desempenho da estudante no Teste de Transcodificação na avaliação pré-intervenção, em que obteve êxito na leitura de 27 números e na escrita de 22 números. Na etapa de leitura dos números, Maria apresentou dificuldade na leitura de apenas um número de três dígitos, tendo como categoria de erro um erro sintático relacionado a elementos trocados. Na etapa de escrita dos números, a estudante teve dificuldades na escrita de um número de dois dígitos, cometendo um erro lexical e erros

sintáticos em cinco números de quatro dígitos relacionados a elementos trocados e elemento intruso.

### 7.2.2 Prova de Aritmética

A Prova de Aritmética foi realizada no dia 14 de abril de 2021. Maria resolveu as questões no tempo de 36 minutos. Referente as observações durante a aplicação, vale mencionar que Maria precisou utilizar da contagem dos dedos para resolver as operações. Ao final da avaliação, a estudante disse que havia realizado algumas questões, porém não sabia se estavam corretas. Além disso, Maria mencionou que não sabia fazer cálculos de divisão, pois não lembrava como iniciar a resolução e, referente aos problemas, salientou ter feito dois deles, usando-se de uma estratégia diferente para obter o resultado.

No intuito de comparar o desempenho da estudante na avaliação realizada pré e pós-intervenção, elaborou-se um quadro (APÊNDICE T). Considerando a análise do número de acertos, erros ou omissões, apresentam-se no Quadro 23 as categorias das habilidades da estudante na avaliação pré-intervenção, nos domínios transcodificação numérica, senso numérico, operações aritméticas com números naturais e resolução de problemas.

**Quadro 23** – Habilidades da estudante Maria na Prova de Aritmética – pré-intervenção

Domínios	Habilidades
	[continua]
<b>Transcodificação numérica</b>	Escrever números de um a quatro dígitos por extenso
	Escrever números de um a quatro dígitos ditados
<b>Senso numérico</b>	Reconhecer o maior entre dois números
<b>Operações aritméticas com números naturais</b>	Resolver algoritmos de adição com números de um dígito na primeira e na segunda parcela, sem transporte
	Resolver algoritmos de adição com números de dois dígitos na primeira e na segunda parcela, sem transporte
	Resolver algoritmos de adição com números de dois dígitos na primeira e na segunda parcela, com transporte
	Resolver algoritmos de subtração com números de um dígito no minuendo e no subtraendo, sem retorno
	Resolver algoritmos de subtração com números de dois dígitos no minuendo e no subtraendo, sem retorno
	Resolver algoritmos de subtração com números de dois dígitos no minuendo e no subtraendo, com retorno
	Resolver algoritmos de multiplicação com números de um dígito no multiplicando e no multiplicador
	Resolver algoritmos de multiplicação com números de dois dígitos no multiplicando e um dígito no multiplicador
	Armar e resolver algoritmos de adição com números de um dígito na primeira e na segunda parcela, sem transporte
	Armar e resolver algoritmos de adição com números de dois dígitos na primeira e na segunda parcela, sem transporte

Domínios	Habilidades
	[conclusão]
<b>Operações aritméticas com números naturais</b>	Armar e resolver algoritmos de adição com números de dois dígitos na primeira e na segunda parcela, com transporte
	Armar e resolver algoritmos de subtração com números de um dígito no minuendo e no subtraendo, sem retorno
	Armar e resolver algoritmos de subtração com números de dois dígitos no minuendo e no subtraendo, com retorno
	Armar e resolver algoritmos de subtração com números de dois dígitos no minuendo e no subtraendo, sem retorno
	Armar e resolver algoritmos de subtração com números de dois dígitos no minuendo e no subtraendo, com retorno
	Armar e resolver algoritmos de multiplicação com números de dois dígitos no multiplicando e um dígito no multiplicador
<b>Resolução de problemas</b>	Ler e resolver problema envolvendo adição com números de um dígito na primeira e na segunda parcela, sem transporte
	Ler e resolver problema envolvendo divisão com números de dois dígitos no dividendo e um dígito no divisor

Fonte: Elaborado pela autora a partir dos protocolos da avaliação da estudante.

Embora, conforme o quadro acima muitas habilidades tenham sido elencadas, algumas defasagens foram observadas, dentre as quais verificaram-se erros na escrita dos números, a partir do 50, em ordem crescente, de dois em dois números e na escrita dos números, a partir do 30, em ordem decrescente, de três em três números.

Além disso, constatou-se dificuldade em uma subtração com números de dois dígitos no minuendo e no subtraendo, mas isso pode ter ocorrido por desatenção. Em relação à multiplicação de números a partir de dois dígitos no multiplicando e de um dígito no multiplicador, dos seis cálculos propostos, errou três. Já nos dois cálculos de multiplicação de números a partir de dois dígitos no multiplicando e no multiplicador a estudante cometeu erro. Foi possível detectar, por meio da Prova de Aritmética, que a estudante ainda não sabe realizar operações de divisão, pois oito cálculos foram propostos e não houve nenhuma tentativa de resolução. Dos quatro problemas realizados, envolvendo adição, subtração, multiplicação e divisão, Maria errou dois problemas, um envolvendo subtração e o outro multiplicação.

De acordo com Seabra, Montiel e Capovilla (2013), a Prova de Aritmética tem como pontuação máxima 60 pontos, a estudante obteve como pontuação total 35 acertos, com pontuação padrão  $39 < 70$ , cuja classificação é muito baixa, considerando sua idade. Em relação ao processamento numérico, Maria obteve 14 acertos, com pontuação padrão 105 média, cuja classificação está dentro da média esperada. Referente ao domínio das habilidades de cálculo, dos 36 cálculos propostos, a estudante resolveu 20 cálculos corretamente, com pontuação padrão  $51 < 70$ , cuja classificação é muito baixa, para sua idade.

### 7.2.3 Subteste de Aritmética

No dia 15 de abril de 2021, Maria realizou o Subteste de Aritmética versão 6º a 9º ano em 53 minutos e 50 segundos. Observou-se que a estudante necessitou utilizar o registro pictórico e a contagem nos dedos para obter os resultados das operações aritméticas. Nas questões de divisão, assim como na Prova de Aritmética, Maria não fez e mencionou ter esquecido do processo de resolução. Além disso, ela mencionou que na questão subtração de equalização com números de três dígitos, foi muito difícil encontrar o resultado, porém acreditava que havia conseguido resolver corretamente.

No Quadro 24, descreve-se às habilidades aritméticas da estudante, nos domínios operações aritméticas com números naturais e resolução de expressões numéricas, avaliando cada um dos conceitos, no período pré-intervenção, baseando no quadro comparativo considerando o número de acertos, erros ou omissões (APÊNDICE U).

**Quadro 24 – Habilidades da estudante Maria no Subteste de Aritmética – pré-intervenção**

Domínios	Habilidades
Operações aritméticas com números naturais	Resolver algoritmos de adição com números de quatro dígitos na primeira e na segunda parcela, com transporte
	Resolver algoritmos de subtração com números de quatro dígitos no minuindo e no subtraendo, sem retorno
	Resolver subtração de equalização com números de três dígitos
Resolução de expressões numéricas	Resolver expressão numérica com três operações, com sinal de associação e com regra de sinais

Fonte: Elaborado pela autora a partir dos protocolos da avaliação da estudante.

As habilidades da estudante, no Subteste de Aritmética podem ser observadas no Quadro 24. Após a correção e análise, verificou-se que Maria apresentou defasagens quanto às habilidades relacionadas à multiplicação de números a partir de dois dígitos no multiplicando e de um dígito no multiplicador. Ademais, foi possível detectar, por meio do Subteste, que a estudante ainda não sabe realizar atividades que envolvam: operações de divisão; reconhecimento de frações; frações em forma decimal e fracionária; expressões numéricas; números decimais; radiciação; porcentagem; potenciação.

Em relação à análise dos escores e tipos de erros, de acordo com a interpretação dos dados, do Subteste de Aritmética, Stein, Giacomoni e Fonseca (2019) mencionam que a pontuação máxima, é de 43 pontos. Na avaliação pré-intervenção, Maria obteve quatro acertos. Considerando o número de acertos, a estudante está no percentil  $< 1$ , o que significa déficit muito grave das habilidades matemáticas. Referente ao escore de tempo em segundos, Maria realizou o Subteste em 3.230,19, percentil  $< 1$ , com um escore de tempo elevado em relação à

velocidade de processamento na realização da execução do teste. A partir da relação entre o número de acertos e o tempo que a estudante necessitou para realizar o Subteste, observa-se que o escore de eficiência da Maria é de 0,07, percentil < 1, representando assim, um escore de eficiência cognitiva para aritmética muito abaixo do esperado.

### 7.3 PROGRESSO DA ESTUDANTE DURANTE AS INTERVENÇÕES

Nesta sessão apresenta-se a progressão de Maria ao longo das sessões desenvolvidas com o *Calcularis®*. No período de 27 de abril até 22 de junho de 2021 foi desenvolvido a intervenção com a estudante, nas terças e quartas com início às 10h30min e nas quintas às 18h30min.

A pesquisadora acompanhou cada uma das sessões de intervenção, por meio de vídeo chamada pela plataforma Google Meet, em que Maria ingressava na reunião após o convite enviado para o seu e-mail. Em um primeiro momento a pesquisadora realizava-se uma conversa informal e posteriormente, a estudante se conectava no *Calcularis®*, com seu login e senha, compartilhava os jogos em tempo real, possibilitando à pesquisadora verificar seu desempenho, porém sem nenhuma interferência na resolução dos exercícios propostos. O Quadro 25 foi organizado na intenção de apresentar os exercícios realizados pela estudante ao longo das intervenções.

**Quadro 25** – Exercícios realizados por Maria durante a intervenção com o *Calcularis®*

Exercícios	Intervalo numérico	Número de exercícios	Acertos	Porcentagem de acertos
[continua]				
<i>Subtizing</i>	0 a 10	46	34	74%
Estimativa na reta numérica	0 a 1000	6	6	100%
Conclusão	0 a 100	1	0	0%
Sequência numérica	0 a 100	26	25	96%
Balança: decomposição	0 a 20	11	11	100%
Tabuada	0 a 20	15	14	93%
Diferença	0 a 20	5	5	100%
Balança: decomposição	0 a 20	6	6	100%
Calculadora: multiplicação	0 a 20	2	2	100%
Conclusão	0 a 10	5	5	100%
Balança: comparação	0 a 100	6	5	83%
Definir comparação	0 a 20	19	19	100%
Calculadora: multiplicação	0 a 20	4	4	100%
Saltar para trás	0 a 20	5	5	100%
Estimativa	0 a 1000	5	5	100%
Calculadora	0 a 100	98	76	78%
Balança: subtração	0 a 100	7	6	86%
Distância	0 a 20	6	4	67%

Exercícios	Intervalo numérico	Número de exercícios	Acertos	Porcentagem de acertos
<b>[continuação]</b>				
Calculadora	0 a 20	41	33	80%
Distância	0 a 20	33	27	82%
Mais – menos	0 a 20	7	6	86%
Pouso certo	0 a 1000	32	23	72%
Balança: decomposição	0 a 10	12	12	100%
Definir comparação	0 a 10	4	4	100%
Conversão	0 a 100	5	5	100%
Pouco certo	0 a 10	24	18	75%
Calculadora	0 a 20	268	176	66%
Estimativa na reta numérica	0 a 100	20	20	100%
Número secreto	0 a 20	4	4	100%
Balança: decomposição	0 a 10	32	31	97%
Prateleira: altura aleatória	0 a 20	2	2	100%
Calculadora	0 a 100	21	17	81%
Pouco certo	0 a 100	61	48	79%
Representação da multiplicação	0 a 20	9	8	89%
Pouso certo	0 a 100	79	61	77%
Prateleira: altura especificada	0 a 20	3	3	100%
Régua de cálculo	0 a 10	24	22	92%
Sequência numérica	0 a 100	13	13	100%
Representação da multiplicação	0 a 100	6	5	83%
Balança: conversão	0 a 10	6	6	100%
Definir comparação	0 a 1000	5	5	100%
Calculadora: divisão	0 a 20	3	3	100%
Distância	0 a 100	6	3	50%
Mais – menos	0 a 1000	3	3	100%
Distância	0 a 10	3	1	33%
Mais – menos	0 a 20	17	14	82%
Estimativa na reta numérica	0 a 20	6	6	100%
Estimativa	0 a 100	6	5	83%
Calculadora: divisão	0 a 20	39	31	79%
Calculadora	0 a 10	2	2	100%
Número secreto	0 a 100	2	2	100%
Sequência numérica	0 a 20	9	9	100%
Representação da multiplicação	0 a 20	5	5	100%
Conversão	0 a 100	53	53	100%
Definir comparação	0 a 100	5	5	100%
Definir comparação	0 a 20	9	9	100%
Número secreto	0 a 100	3	1	33%
Calculadora	0 a 10	22	19	86%
Pouso certo	0 a 20	55	45	82%
Prateleira: altura aleatória	0 a 100	3	2	67%
Conversão	0 a 20	46	45	98%
Balança: subtração de dezenas e unidades	0 a 100	13	8	62%
Pouso certo	0 a 20	30	20	67%
Distribuição	0 a 20	18	18	100%
Divisão	0 a 20	10	8	80%
Conversão	0 a 10	14	14	100%
Estimativa na reta numérica	0 a 20	4	4	100%
Estimativa	0 a 100	6	5	83%
Definir comparação	0 a 100	10	9	90%
Estimativa na reta numérica	0 a 100	6	6	100%
Conversão	0 a 1000	12	11	92%
Distância	0 a 100	16	11	69%

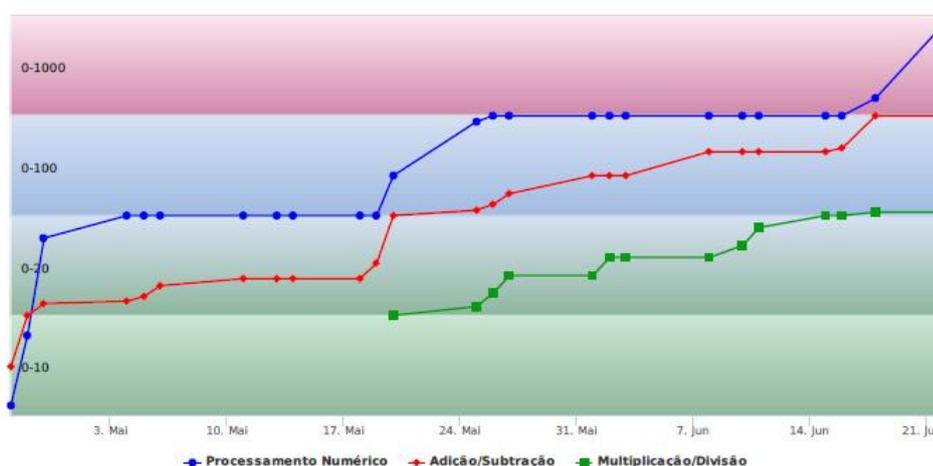
Exercícios	Intervalo numérico	Número de exercícios	Acertos	Porcentagem de acertos
<b>[conclusão]</b>				
Sequência numérica	0 a 1000	6	6	100%
Número secreto	0 a 20	6	6	100%
Prateleira: altura aleatória	0 a 20	12	10	83%
Régua de cálculo	0 a 10	11	10	91%
Mais – menos	0 a 100	5	4	80%
Calculadora	0 a 1000	4	3	75%
Conversão	0 a 20	9	9	100%
Calculadora: multiplicação	0 a 20	9	7	78%

Fonte: Elaborado pela autora baseado no relatório de exercícios do Calcularis® gerado na plataforma do tutor.

Observando o Quadro 25, é possível verificar os exercícios realizados pela estudante, destacando o número de acertos. Destaca-se que, ao longo do processo de intervenção das 25 sessões, Maria realizou 1482 exercícios ao total obtendo êxito na resolução de 1213 exercícios.

O Gráfico 5 apresenta os domínios processamento numérico, adição e subtração, multiplicação e divisão, por meio da evolução que Maria apresentou nos intervalos numéricos durante o período de intervenção.

**Gráfico 5** – Processo de aprendizagem da Maria nas sessões de intervenção



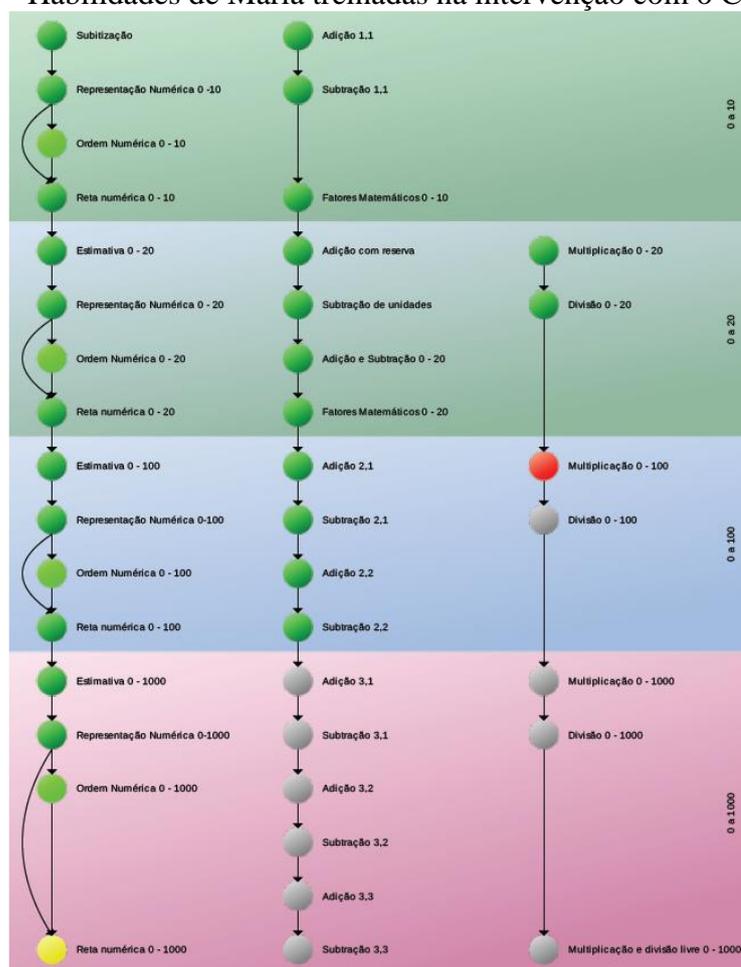
Fonte: Relatório do Calcularis® gerado na plataforma do tutor.

Os dados do Gráfico 5 apresentam o processo de aprendizagem de Maria durante as 25 sessões nos domínios processamento numérico, adição e subtração e multiplicação e divisão. É perceptível que a estudante ao longo do processo de intervenção com Calcularis®, obteve avanços em seu desempenho nas três áreas principais de treinamento.

A Figura 3, apresenta em ordem hierárquica as habilidades que Maria potencializou e adquiriu no TCC Calcularis®, as quais são representadas pelas cores verde-escura, verde-

clara, amarela e vermelha. A cor verde-escura, indica que a estudante adquiriu todas as habilidades. Referente a cor verde-clara, significa que a habilidade não foi trabalhada, pois Maria já havia dominado outras habilidades mais avançadas, não sendo necessário passar por jogos que envolvessem ordem numérica de 0 a 1000. Referente à habilidade reta numérica 0 a 1000, na cor amarela indica que Maria estava tendo um bom desempenho no processo de aprendizagem, porém não chegou a concluir, pois ao final das 25 sessões ainda estava treinando. As habilidades na cor vermelha, multiplicação de 0 a 100, representa o processo de aprendizagem, que Maria estava treinando quando o TCC finalizou. E por fim, a cor cinza, diz respeito as habilidades que não foram treinadas pela estudante.

**Figura 3** – Habilidades de Maria treinadas na intervenção com o Calcularis®



Fonte: Relatório do Calcularis® gerado na plataforma do tutor.

Considerando os dados do Gráfico 5 e da Figura 3, verifica-se que as habilidades mais fortes treinadas por Maria, no domínio processamento numérico, destacam-se a reta numérica de 0 a 1000, no domínio adição e subtração, a subtração de números de dois dígitos e no domínio multiplicação e divisão, a divisão de números de 0 a 20, sem resto. No intuito de

detalhar as habilidades de Maria, adquiridas durante a intervenção com o Calcularis®, no Quadro 26, apresentam-se as categorias finais e as iniciais, a partir do relatório de exercícios do Calcularis® gerado na plataforma do tutor.

**Quadro 26 – Progresso de Maria durante a intervenção com o Calcularis®**

<b>Domínios</b>	<b>Habilidades</b>
<b>Processamento numérico</b>	Perceber quantidades de até quatro elementos sem contar
	Compreender quantidades de 0 a 10 em numerais arábicos ou representação escrita
	Ordenar números de 0 a 10 em ordem crescente ou decrescente
	Localizar números de 0 a 10 em uma reta numérica
	Desenvolver uma reta numérica mental de 0 a 10
	Incorporar representações numéricas de 0 a 10
	Distinguir quantidades de 0 a 20 sem contar
	Compreender quantidades de 0 a 20 em numerais arábicos ou representação escrita
	Ordenar números de 0 a 20 em ordem crescente ou decrescente
	Localizar números de 0 a 20 em uma reta numérica
	Desenvolver uma reta numérica mental de 0 a 20
	Incorporar representações numéricas de 0 a 20
	Compreender quantidades de 0 a 100 em numerais arábicos ou representação escrita
	Ordenar números de 0 a 100 em ordem crescente ou decrescente
	Localizar números de 0 a 100 em uma reta numérica
	Desenvolver uma reta numérica mental de 0 a 100
	Incorporar representações numéricas de 0 a 100
	Distinguir quantidades de 0 a 100 sem contar
	Compreender quantidades de 0 a 1000 em numerais arábicos ou representação escrita
	Ordenar números de 0 a 1000 em ordem crescente ou decrescente
Localizar números de 0 a 1000 em uma reta numérica	
Desenvolver uma reta numérica mental de 0 a 1000	
Incorporar representações numéricas de 0 a 1000	
Distinguir quantidades de 0 a 1000 sem contar	
<b>Adição e Subtração</b>	Resolver adições com números de um dígito, sem transporte
	Resolver subtrações com números de um dígito, sem retorno
	Resolver adições rápidas de números de um dígito
	Resolver adições com números de um dígito, com transporte
	Resolver subtrações com números de um e dois dígitos, com retorno
	Adicionar e subtrair números até 20
	Resolver adições rápidas de números de um dígito e dois dígitos
	Resolver adições com números de um dígito e dois dígitos
	Resolver subtrações com números de um dígito e dois dígitos
	Resolver adições com números de dois dígitos
Resolver subtrações com números de dois dígitos	
<b>Multiplicação e Divisão</b>	Resolver multiplicações com números até 20 com resultado na mesma faixa numérica
	Resolver divisões, sem resto, de números até 20 com resultado na mesma faixa numérica
	Resolver multiplicações com números até 100 com resultado na mesma faixa numérica

Fonte: Elaborado pela autora baseado no relatório de exercícios do Calcularis® gerado na plataforma do tutor.

No Quadro 26, verifica-se que Maria teve um bom desempenho no TCC Calcularis®, tendo oportunidade de realizar jogos nos três domínios com os quais se destina o

*software*. O domínio processamento numérico teve destaque na aquisição de habilidades da estudante, chegando ao intervalo numérico de 0 a 1000.

#### 7.4 PERCEPÇÃO DA ESTUDANTE FRENTE À INTERVENÇÃO COGNITIVA COMPUTADORIZADA

Na 25ª sessão de intervenção do TCC Calcularis®, Maria respondeu a um questionário, na intenção de que pudesse refletir sobre seu desempenho, após o período de treinamento. As questões e as respectivas respostas da estudante, são descritas, mantendo seu relato original, sem nenhuma alteração em relação a grafia.

1 - Como foi o treinamento com o Calcularis?

*“Foi divertido, Mais em alguns atendimentos foi um pouco difícil, Aprendi a calcular mais rapido com o calculares e aprendi a fazer contas que nao sabia fazer antes”*

2 - Como o treinamento ajudou no dia a dia?

*“Me ajudou bastante, quando tem tema consigo fazer sozinha as contas, e antes tinha que pedir ajuda pra minha mae.”*

*“Antes nao sabia por onde começar a fazer uma conta de divisao e fazia as contas de mais e de menos muito devagar, agora faso um pouco mais rapido.”*

3 - O treinamento melhorou sua performance, ou seja, o seu desempenho?

*“Melhorou, entendo melhor as contas, faso mais rapido. Consigo fazer coisas nas contas que nao sabia antes, sei fazer estrategias para ser mais facil, mais ao todo fiquei melhor na matemática”*

4 - Conseguiu notar novas habilidades?

*“Sim, aprendi novas estrategias, compreendi melhor as contas, sou melhor em fazer as contas de cabeça”*

A percepção da estudante sobre seu desempenho condiz com seu progresso durante o TCC Calcularis®. Além disso, ressalta-se o empenho de Maria, na realização dos exercícios propostos em cada um dos jogos, durante as 25 sessões de intervenção. Mesmo diante de suas dificuldades na realização de cálculos mentais, a estudante buscou criar estratégias de resolução e a cada atendimento, resolvia as operações sem demandar tanto esforço para processar as informações, proporcionando assim tempo reduzido de respostas.

Em diversas sessões, a estudante mencionou que jogar com Calcularis®, estava auxiliando em seu desempenho tanto na escola como em casa, pois não necessitava mais do auxílio da mãe para fazer os temas. Além disso, a estudante reconhece os avanços que obteve nas operações aritméticas de adição e subtração, em específico a aquisição das habilidades necessárias para a realização da divisão, as quais não conseguiu realizar em nenhuma das avaliações pré-intervenção.

## 7.5 AVALIAÇÃO PSICOPEGÓGICA PÓS-INTERVENÇÃO

A reavaliação foi realizada de 23 a 29 de junho de 2021 após as sessões de intervenção. Para a realização desse processo, foram utilizados os mesmos instrumentos de avaliação pré-intervenção, sendo aplicado com a estudante uma testagem a cada atendimento, com dia e hora agendada.

As categorias das habilidades matemáticas, as quais foram potencializadas, por meio dos resultados obtidos na avaliação pós-intervenção, são analisados conforme as categorias iniciais a partir das questões do Teste de Transcodificação, Prova de Aritmética e Subteste de Aritmética e destacam-se as habilidades que a estudante já possuía, na avaliação pré-intervenção e quais as habilidades foram adquiridas.

### 7.5.1 Teste de Transcodificação

Após o período de intervenção com o TCC Calcularis®, foi aplicado novamente o Teste de Transcodificação com a estudante no dia 23 de junho de 2021. Maria fez a leitura dos 28 números de um a quatro dígitos em 01 minuto e 5 segundos, 3 segundos a mais que na avaliação pré-intervenção. A escrita dos números ditados foi realizada em 3 minutos e 50 segundos, 13 minutos a menos que no teste pré-intervenção. Durante a aplicação do teste de leitura, Maria assim como na avaliação pré-intervenção, teve dificuldades em apenas um número. Em relação a escrita dos números, em algumas situações foi visível sua dificuldade na escrita dos números de quatro dígitos, os quais lhe demandou mais tempo para fazer o registro.

Categorizou-se no Quadro 27 às habilidades da Maria referente ao domínio transcodificação numérica, após o período de intervenção com Calcularis®.

**Quadro 27** – Habilidades da estudante Maria no Teste de Transcodificação – pós-intervenção

Domínio	Habilidades		Habilidades pré e pós-intervenção
	Leitura dos números	Escrita dos números	
Transcodificação numérica	Transcodificar a representação de números de um dígito, da representação arábica para a verbal	Transcodificar a representação de números de um dígito, da representação verbal para a arábica	Manteve
	Transcodificar a representação de números de dois dígitos, da representação arábica para a verbal	Transcodificar a representação de números de dois dígitos, da representação verbal para a arábica	Manteve
	Transcodificar a representação de números de três dígitos, da representação arábica para a verbal	Transcodificar a representação de números de três dígitos, da representação verbal para a arábica	Manteve
	Transcodificar a representação de números de quatro dígitos, da representação arábica para a verbal	Transcodificar a representação de números de quatro dígitos, da representação verbal para a arábica	Manteve

Fonte: Elaborado pela autora a partir dos protocolos dos testes da estudante.

Após a realização das sessões de intervenção e análise do Teste de Transcodificação, observou-se que Maria permaneceu obtendo êxito na leitura de 27 números, ela manteve um erro relacionado a elementos trocados, porém na leitura de um número de quatro dígitos, enquanto na avaliação pré-intervenção seu erro foi relacionado a um número de três dígitos, de mesma classificação, elementos trocados. Referente à escrita dos números, a estudante apresentou um pequeno avanço na escrita dos números, uma vez que passa de 22 acertos para 24 acertos, porém ainda teve dificuldades na escrita de quatro números de quatro dígitos, cometendo erros sintáticos relacionados a elementos trocados e elemento intruso. A permanência da dificuldade na leitura de um número e na escrita de quatro números, com um pequeno avanço, após o período de intervenções, pode estar relacionado ao pouco tempo de treinamento dessas habilidades, uma vez que o Calcularis®, tem apenas dois jogos “Pouso certo” e “Conversão”, específicos para a representação numérica.

### 7.5.2 Prova de Aritmética

Após, a avaliação pré-intervenção, foi desenvolvido com a estudante as sessões de intervenção com o TCC Calcularis®, e posteriormente, realizou-se a reavaliação de suas habilidades na Prova de Aritmética, no dia 24 de junho de 2021. Maria realizou as questões em 46 minutos, 10 minutos a mais que na avaliação pré-intervenção. Essa diferença de tempo pode

ser relacionada à tentativa de resolução das oito operações de divisão, as quais não foram realizadas na avaliação pré-intervenção. Durante a resolução da prova foi possível notar que Maria precisou fazer uso da contagem nos dedos e do registro pictórico em diversas operações aritméticas. Na operação  $45 \times 26$ , a estudante mencionou que achou muito difícil e optou por não fazer.

Em se tratando da resolução dos problemas, o primeiro problema envolvendo adição, respondeu rapidamente o resultado. Já o problema de subtração, em um primeiro momento, fez o cálculo errado, porém logo deu-se conta, circulou a resposta e refez com o algoritmo correto. E por fim, nos problemas que envolveram multiplicação e divisão, necessitou do registro pictórico para obter os resultados, assim como na avaliação pré-intervenção.

Na intenção de apresentar o desempenho de Maria após a intervenção com o TCC Calcularis®, elaborou-se o Quadro 28 com suas habilidades nos domínios transcodificação numérica, senso numérico, operações aritméticas com números naturais e resolução de problemas.

**Quadro 28** – Habilidades da estudante Maria na Prova de Aritmética – pós-intervenção

Domínios	Habilidades	Habilidades pré e pós-intervenção
<b>[continua]</b>		
<b>Transcodificação numérica</b>	Escrever números de um a quatro dígitos por extenso	Manteve
	Escrever números de um a quatro dígitos ditados	Manteve
<b>Senso numérico</b>	Escrever os números, a partir de um número inicial em ordem crescente, de dois em dois números	<b>Adquiriu</b>
	Reconhecer o maior entre dois números	Manteve
<b>Operações aritméticas com números naturais</b>	Resolver algoritmos de adição com números de um dígito na primeira e na segunda parcela, sem transporte	Manteve
	Resolver algoritmos de adição com números de dois dígitos na primeira e na segunda parcela, sem transporte	Manteve
	Resolver algoritmos de subtração com números de um dígito no minuendo e no subtraendo, sem retorno	Manteve
	Resolver algoritmos de subtração com números de dois dígitos no minuendo e um dígito no subtraendo, com retorno	<b>Adquiriu</b>
	Resolver algoritmos de subtração com números de dois dígitos no minuendo e no subtraendo, sem retorno	Manteve
	Resolver algoritmos de divisão com números de um dígito no dividendo e um dígito no divisor	<b>Adquiriu</b>
	Resolver algoritmos de divisão com números de dois dígitos no dividendo e um dígito no divisor	<b>Adquiriu</b>
	Armar e resolver algoritmos de adição com números de um dígito na primeira e na segunda parcela, sem transporte	Manteve
	Armar e resolver algoritmos de adição com números de dois dígitos na primeira e na segunda parcela, sem transporte	Manteve
	Armar e resolver algoritmos de adição com números de dois dígitos na primeira e na segunda parcela, com transporte	Manteve
	Armar e resolver algoritmos de subtração com números de um dígito no minuendo e no subtraendo, sem retorno	Manteve

Domínios	Habilidades	Habilidades pré e pós-intervenção
<b>[conclusão]</b>		
<b>Operações aritméticas com números naturais</b>	Armar e resolver algoritmos de subtração com números de dois dígitos no minuendo e no subtraendo, com retorno	Manteve
	Armar e resolver algoritmos de subtração com números de dois dígitos no minuendo e no subtraendo, se, retorno	Manteve
	Armar e resolver algoritmos de subtração com números de dois dígitos no minuendo e no subtraendo, com retorno	Manteve
	Armar e resolver algoritmos de multiplicação com números de um dígito no multiplicando e no multiplicador	<b>Adquiriu</b>
	Armar e resolver algoritmos de multiplicação com números de dois dígitos no multiplicando e um dígito no multiplicador	Manteve
	Armar e resolver algoritmos de divisão com números de um dígito no dividendo e no divisor	<b>Adquiriu</b>
<b>Resolução de problemas</b>	Ler e resolver problema envolvendo adição com números de um dígito na primeira e na segunda parcela, sem transporte	Manteve
	Ler e resolver problema envolvendo subtração com números de dois dígitos no minuendo e um dígito no subtraendo, sem retorno	<b>Adquiriu</b>
	Ler e resolver problema envolvendo multiplicação com números de dois dígitos no multiplicando e um dígito no multiplicador	<b>Adquiriu</b>
	Ler e resolver problema envolvendo divisão com números de dois dígitos no dividendo e um dígito no divisor	Manteve

Fonte: Elaborado pela autora a partir dos protocolos da avaliação da estudante.

No quadro acima, evidencia-se que na avaliação pós-intervenção, a estudante apresentou avanços em seu desempenho. Porém, mesmo diante da potencialização das habilidades destacadas, algumas defasagens permaneceram, após a intervenção. Maria continuou cometendo erros na escrita dos números a partir do 30 em ordem decrescente de três em três números. Seu erro pode ser em decorrência da dificuldade de compreender a questão, ou devido à falta de atenção, pois a estudante fez o registro dos números em ordem crescente e somando de 30 em 30. Vale ressaltar, que no TCC Calcularis® Maria teve diversas possibilidades de realizar jogos, que propuseram diferentes exercícios sobre ordem crescente e decrescente. Dois exemplos de jogos são “Sequência numérica” e “Distancia”. Assim, possibilidades para adquirir essas habilidades foram proporcionadas, a permanência das dificuldades se justifica pelas questões mencionadas anteriormente ou talvez por ser necessário mais tempo de treinamento, além das 25 sessões realizadas.

Nas operações aritméticas, Maria apresentou dificuldade na subtração de números de dois dígitos no minuendo e no subtraendo, talvez por desatenção, cometendo novamente um erro. Na multiplicação de números a partir de dois dígitos no multiplicando e de um dígito no multiplicador, dos seis cálculos propostos, errou quatro deles. No que se refere à multiplicação de números de dois dígitos no multiplicando e no multiplicador, a estudante errou os dois

cálculos executados na prova. Nas operações de divisão, dos oito cálculos, obteve cinco erros. O fato de continuar apresentando dificuldade nas operações de multiplicação e divisão, pode ser em consequência de ter adquirido apenas habilidades com números até 20, na intervenção realizada. Devido ao número limitado de 25 sessões, estipulado para essa pesquisa, quando se finalizou a intervenção, Maria estava iniciando o treinamento de habilidades de multiplicações com números até 100 com resultado na mesma faixa numérica.

Comparando o desempenho de Maria na avaliação pré e pós-intervenção na resolução dos problemas, a estudante acertou dois problemas os quais tinha cometido erro, obtendo, assim, êxito em todos na avaliação pós-intervenção.

Conforme Seabra, Montiel e Capovilla (2013), a pontuação máxima da prova de Aritmética é de 60 pontos. A partir da análise dos escores e tipos de erros, verificou-se que Maria obteve como pontuação total, 42 acertos, com pontuação padrão  $67 < 70$ , cuja classificação ainda é muito baixa, considerando sua idade. No domínio processamento numérico, a estudante obteve 14 acertos, com pontuação padrão 105 média, cuja classificação está dentro da média esperada. Em relação ao domínio de habilidades que envolvem cálculo, dos 36 cálculos propostos, a estudante resolveu 23 cálculos corretamente, com pontuação padrão  $63 < 70$ , cuja classificação ainda é muito baixa, para sua idade.

Analisando os dados de escores e tipos de erros, na avaliação pré e pós-intervenção, verifica-se que Maria apresentou avanços em seu desempenho, passando sua pontuação total na prova de 35 acertos para 42 acertos. Os avanços da estudante foram no domínio operações aritméticas com números naturais e resolução de problemas, que passou de 20 para 23 acertos e no domínio senso numérico, conforme aponta o Quadro 28.

### **7.5.3 Subteste de Aritmética**

Após, a avaliação pré-intervenção, foi desenvolvido com a estudante as sessões de intervenção com o TCC Calcularis®, e posteriormente, realizou-se a reavaliação de suas habilidades no Subteste de Aritmética, no dia 29 de junho de 2021. O Subteste foi realizado por Maria em 40 minutos e 12 segundos, 14 minutos e 12 segundos a menos que na avaliação pré-intervenção. No decorrer da aplicação do Subteste, foi possível verificar a permanência da utilização do uso dos dedos e do registro pictórico na tentativa de obter os resultados das operações aritméticas. Durante a tentativa de resolução das operações de multiplicação, a partir de dois dígitos no multiplicando e um dígito no multiplicador, Maria salientou dificuldades para resolver, porém em todas houve tentativa, com a utilização do registro pictórico.

As habilidades da estudante após a realização das 25 sessões de intervenção, com foco nos domínios senso numérico, operações aritméticas com números naturais, representação e operações aritméticas com números racionais fracionários, porcentagem e potenciação e resolução de expressões numéricas, são descritas no Quadro 29.

**Quadro 29** – Habilidades da estudante Maria no Subteste de Aritmética – pós-intervenção

<b>Domínios</b>	<b>Habilidades</b>	<b>Habilidades pré e pós-intervenção</b>
<b>Senso numérico</b>	Representar dezenas, unidades e décimos	<b>Adquiriu</b>
<b>Operações aritméticas com números naturais</b>	Resolver algoritmos de adição com números de quatro dígitos na primeira e na segunda parcela, com transporte	Manteve
	Resolver algoritmos de subtração com números de quatro dígitos no minuindo e no subtraendo, sem retorno	Manteve
	Resolver algoritmos de divisão com números de três dígitos no dividendo e um dígito no divisor	<b>Adquiriu</b>
<b>Representação e operações aritméticas com números racionais fracionários, porcentagem e potenciação</b>	Representar as partes do todo como fração	<b>Adquiriu</b>
<b>Resolução de expressões numéricas</b>	Resolver expressão numérica com três operações e com sinal de associação	<b>Adquiriu</b>

Fonte: Elaborado pela autora a partir dos protocolos da avaliação da estudante.

Na avaliação pós-intervenção, mesmo diante da potencialização de algumas habilidades matemáticas, a estudante continuou apresentando defasagens. A partir da correção e análise do Subteste de Aritmética, observou-se que Maria permaneceu com defasagens em habilidades relacionadas à multiplicação de números a partir de dois dígitos no multiplicando e de um dígito no multiplicador. Como mencionado na Prova de Aritmética, a permanência das dificuldades, pode ser decorrente da aquisição das habilidades de multiplicação ser com números até 20 e o treinamento de habilidades de multiplicações com números até 100 com resultado na mesma faixa numérica ainda estava em processo de aprendizagem. Ademais, vale mencionar que o treinamento com foco nessa habilidade teve início na 13ª sessão de intervenção, com os jogos “Representar como multiplicação”, “Prateleiras” “Régua de cálculo” e “Séries”, com um tempo aproximado de 5 minutos cada final de sessão.

Em se tratando das operações de divisão, o Subteste possui duas questões, uma envolvendo números de três dígitos no dividendo e um dígito no divisor, a qual a estudante obteve êxito e outra com números de quatro dígitos no dividendo e um número de três dígitos no divisor, que Maria não realizou. A oscilação entre erros e acertos nas operações de divisão, podem ser justificadas pelo fato de ter treinado os jogos nos Calcularis®, somente no intervalo

de 0 a 20, divisões, sem resto. Assim, como ocorreu no treinamento da multiplicação, os jogos envolvendo exercícios com divisão, eram realizados nos 5 minutos finais da sessão e alternando entre multiplicação e divisão. Em específico sobre a divisão, teve início na 15ª sessão, duas sessões após o início da multiplicação, com os jogos “Distribuição”, “Representar como multiplicação”, “Prateleira” e “Calculadora”.

Maria permaneceu com dificuldades nos números decimais e nas expressões numéricas. A partir da correção e análise do Subteste, percebeu-se que a estudante ainda não consegue realizar atividades que envolvam: operações de divisão com números de dois dígitos no divisor; adição, subtração e multiplicação de frações; frações em forma decimal e fracionária; radiciação; porcentagem; potenciação. Referente a essas habilidades, novamente destaca-se que não são treinadas no *Calcularis*®, pois os jogos têm como objetivo potencializar os domínios processamento numérico, adição e subtração, multiplicação e divisão entre números naturais.

Stein, Giacomoni e Fonseca (2019) apresentam os escores para a interpretação dos dados do Subteste de Aritmética, em que a pontuação máxima é de 43 acertos. O escore de acertos da estudante foi de sete, percentil < 1, o que significa déficit muito grave das habilidades matemáticas. Referente ao escore de tempo em segundos, Maria realizou o Subteste em 2.412, entre os percentis 10 e 20, com um escore de tempo elevado em relação a velocidade de processamento na realização da execução do teste. A partir da relação entre o número de acertos e o tempo que a estudante necessitou para realizar o Subteste, observa-se que o escore de eficiência foi de 0,17, percentil < 1, com um escore de eficiência cognitiva para aritmética muito abaixo do esperado.

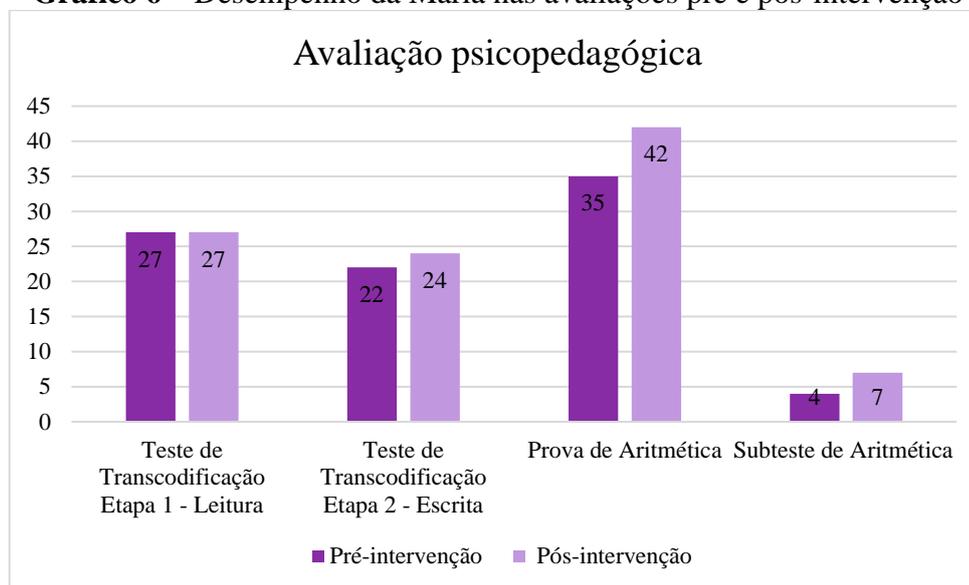
Comparando o desempenho de Maria na avaliação pré-intervenção, observa-se que obteve três acertos a mais na avaliação pós-intervenção, conforme descrito no Quadro 13, sendo possível verificar as habilidades adquiridas. Ademais, a estudante reduziu o tempo de execução do Subteste, passando de 3.230,19 para 2.412 segundos, porém mesmo diante da redução do tempo, Maria continuou com um tempo elevado para processar as informações necessárias para a resolução das operações aritméticas.

## 7.6 CONCLUSÃO DA AVALIAÇÃO

No Gráfico 6, apresentam-se os resultados obtidos pela estudante no Teste de Transcodificação, na Prova de Aritmética e no Subteste de Aritmética, levando em conta o

número de acertos, com o objetivo de ilustrar e sintetizar o desempenho de Maria, nas avaliações realizadas no período pré e pós-intervenção.

**Gráfico 6** – Desempenho da Maria nas avaliações pré e pós-intervenção



Fonte: Elaborado pela autora a partir dos protocolos das avaliações da estudante.

A partir da análise do Gráfico 6, percebe-se que Maria obteve alguns avanços nas avaliações realizadas. Analisando qualitativamente o Teste de Transcodificação, a Prova de Aritmética e o Subteste de Aritmética, foi possível detectar que embora o número de acertos tenha se mantido no Teste de Transcodificação, em específico na leitura dos números, houve a potencialização de outras habilidades matemáticas que estavam em defasagem nas avaliações realizadas pré-intervenção. Na intenção de apresentar detalhes do desempenho da estudante, a seguir, analisa-se cada um dos instrumentos utilizados, baseando-se nas categorias finais, aqui denominadas como domínios.

Referente ao domínio de transcodificação numérica, a estudante permaneceu apresentando êxito na leitura dos números e na escrita por extenso dos números. Maria obteve a potencialização das habilidades na escrita de um número de dois dígitos e de três números de quatro dígitos. Os avanços apresentados pela estudante, podem ser relacionados às possibilidades dos jogos do Calcularis® que proporcionaram a realização de exercícios envolvendo a representação numérica, possibilitando assim, o treinamento de estímulos numéricos, por meio de diferentes representações dos números na forma arábica e verbal.

No que diz respeito ao domínio senso numérico, Maria na avaliação pré e pós-intervenção apresentou habilidades no reconhecimento de grandezas. Ao longo das sessões de

intervenção Maria teve a oportunidade de realizar diversos jogos que possibilitaram o desenvolvimento dessa habilidade por meio de exercícios que envolveram a percepção, a compreensão e a estimativa de quantidades e a localização de números na reta numérica, com o intuito de potencializar habilidades básicas para a construção e acesso à linha numérica mental.

Em diversas sessões de intervenção, o Calcularis® teve como foco jogos envolvendo a ordenação de quantidades em ordem crescente e decrescente e a representação dos números por meio de sua decomposição em blocos de unidade, dezena, centena e milhar. Em decorrência disso, Maria teve a oportunidade de potencializar suas habilidades referente à escrita dos números a partir do 50 em ordem crescente, de dois em dois números. Além disso, a estudante potencializou suas habilidades matemáticas, obtendo êxito na representação de dezenas, unidades e décimos.

Mesmo diante dos jogos, os quais tinham como foco a ordem crescente e decrescente, a estudante permaneceu tendo dificuldade em relação à escrita dos números, a partir do 30, em ordem decrescente, de três em três números, porém acredita-se que Maria apresentou confusão na compreensão da tarefa ou por dificuldade em manter a atenção. Em relação à ordem crescente dos números representados na forma fracionária ou em radicais, na qual Maria permaneceu com defasagens, não houve a realização de nenhum exercício e nem a oportunidade de resolvê-los com o uso do Calcularis®.

Em se tratando do domínio operações aritméticas com números naturais, Maria demonstrou um pequeno avanço na compreensão da divisão com números até dois dígitos no dividendo e um dígito no divisor. A potencialização das habilidades da estudante nas operações de divisão, podem ser justificadas pela possibilidade de ter realizado jogos no Calcularis®, referente à divisão de números de 0 a 20, sem resto.

Nas operações de adição e subtração, continuou oscilando entre erros e acertos. Embora Maria tenha realizado diversos jogos envolvendo adição e subtração com números de um e dois dígitos, com a utilização da representação de unidades e dezenas, representação e compreensão numérica e operações envolvendo cálculo mental, talvez não tenham sido suficientes para suprir as suas defasagens. Em relação às operações de multiplicação permaneceu apresentando muita dificuldade, o que pode estar relacionado ao fato de a estudante ter adquirido habilidades somente na multiplicação de 0 a 20, já nas operações a partir desse valor, verificou-se que as habilidades ainda estavam sendo desenvolvidas, durante as sessões de intervenção.

Além disso, no domínio de resolução de problemas, Maria demonstrou compreensão dos conceitos de adição, subtração, multiplicação e divisão presentes nos problemas, potencializando assim, suas habilidades matemáticas, as quais estavam em defasagem no período em que foi realizada a avaliação pré-intervenção. Acerca da resolução de problemas, o Calcularis® não dispõe de jogos específicos sobre esse domínio, todavia alguns jogos possibilitam potencializar o raciocínio lógico e a resolução de problemas.

Apesar do TCC Calcularis® não apresentar jogos específicos acerca do domínio da representação de frações e de operações aritméticas com números racionais fracionários, porcentagem e potenciação, as sessões de intervenção com os jogos realizados, proporcionaram à estudante um pequeno avanço no reconhecimento de frações em sua forma pictórica.

No que tange ao domínio das habilidades de resolução de expressões numéricas, a estudante ainda oscila entre erros e acertos. Vale sublinhar, que este domínio não foi trabalhado ao longo das sessões de intervenção do Calcularis®, uma vez que o treinamento tem como foco somente os domínios processamento numérico, adição, subtração, multiplicação e divisão entre dois números.

Convém salientar que após o período de avaliação, intervenção e reavaliação, Maria recebeu o diagnóstico de TDAH, além de Dislexia e DD, passando a utilizar medicação. A avaliação foi realizada por uma psiquiatra, a partir da análise da história de vida, dos laudos da fonoaudióloga e de questionários respondidos pelos professores e pelos pais. Esse fato foi relatado pela mãe, na reunião de entrega do parecer psicopedagógico realizada pela pesquisadora.

A associação de mais uma comorbidade no caso da estudante Maria, a qual por todo esse período não havia sido detectada, portanto não tendo a possibilidade de tratar os sintomas do TDAH com a medicação podem, de certo modo, justificar a permanência de defasagens mesmo após o período de intervenção. Além disso, considerando suas avaliações realizadas antes do TCC, a resposta à intervenção e a reavaliação psicopedagógica, é possível mencionar que a estudante apresenta DD com prejuízos, os quais são considerados de grau grave e, nesse caso, podendo ser considerada uma DD secundária. Conforme von Aster e Shalev (2007) estudantes com DD, apresentam distúrbios de atenção e prejuízos na memória operacional, ocasionando falhas na transcodificação numérica e na automatização dos fatos aritméticos.

No caso de Maria, possivelmente um maior número de sessões com o Calcularis® poderia possibilitar a aquisição de outras habilidades aritméticas, bem como o treinamento de operações com números de três e quatro dígitos, o que não foi possível somente com 25 sessões do TCC. Um número maior de sessões do TCC Calcularis® é sugerido por Kohn *et al.* (2020),

para a obtenção de resultados mais eficazes. Vale ressaltar que os autores utilizaram um protocolo prolongado com 42 sessões e mesmo assim, não obtiveram avanços nos domínios de multiplicação e divisão. Esse dado reforça a hipótese de que se Maria tivesse continuado seu treinamento, possivelmente outros resultados na avaliação pós-intervenção seriam obtidos.

Além disso, a associação de outra intervenção, por exemplo, de abordagem pedagógica na intenção de propiciar a aquisição de habilidades no domínio representação de frações e de operações aritméticas com números racionais fracionários, porcentagem e potenciação, no domínio resolução de expressões numéricas e no domínio representação e operações aritméticas com números racionais fracionários, porcentagem e potenciação, seria fundamental, pois o *Calcularis*® não aborda esses domínios. A utilização de intervenções com a combinação das abordagens pedagógica e cognitiva, é sugerida por Iuculano (2016) como sendo uma alternativa para auxiliar estudantes com DD. Porém, a autora menciona que o sucesso da intervenção depende do perfil cognitivo de cada estudante, da classificação em DD primária ou secundária, do grau de gravidade do transtorno e, principalmente, do início precoce do tratamento.

Por tratar-se de uma pesquisa com o tipo de intervenção e o número de sessões estabelecidos anterior ao processo de avaliação, mesmo diante da necessidade de permanência do acompanhamento, as sessões foram finalizadas no mesmo período para todos os estudantes. Porém, após a análise qualitativa e quantitativa dos instrumentos de avaliação, a pesquisadora realizou o parecer psicopedagógico da estudante salientando esse aspecto. Com o propósito de proporcionar um momento em que a estudante e sua mãe tivessem o retorno sobre o processo de avaliação, intervenção e reavaliação, a pesquisadora agendou uma reunião, a qual foi realizada pela plataforma Google Meet. A pesquisadora em um primeiro momento conversou com a estudante e, posteriormente, com a mãe, destacando cada uma das conquistas de Maria e enfatizou a importância do acompanhamento de um professor particular de Matemática e/ou psicopedagogo para que a estudante tenha oportunidade de potencializar as habilidades matemáticas que ainda permanecem em defasagem.

## 8 ANALISANDO O PROGRESSO DA ESTUDANTE MARTA

Este capítulo tem como objetivo apresentar os dados coletados no decorrer da participação da estudante Marta, no período em que foi realizada a avaliação pré-intervenção, a intervenção computadorizada e a avaliação pós-intervenção. Busca-se descrever detalhes da anamnese realizada com sua mãe, do laudo da estudante e seu desempenho nas avaliações e o seu progresso no Calcularis®. Sendo assim, os seguintes aspectos são abordados: *Sobre o perfil de Marta; Avaliação psicopedagógica pré-intervenção; Progresso da estudante durante as intervenções; Análise da percepção da estudante frente à intervenção cognitiva computadorizada; Conclusão da avaliação.*

### 8.1 SOBRE O PERFIL DE MARTA

No dia 08 de junho de 2020, foi feito o primeiro contato com a mãe da estudante, quando relatou que desde o 3º ano do Ensino Fundamental Marta começou a apresentar dificuldade em Matemática. A mãe disse que quando vieram morar em Novo Hamburgo - RS, às dificuldades no novo colégio acentuaram-se, e a estudante teve sérios problemas de relacionamento com uma professora de Matemática e por esse motivo, pediu para fazer tratamento com uma psicóloga e iniciou a fazer aulas particulares de Matemática.

Na anamnese, realizada em 25 de junho de 2020, a mãe relatou que percebe que a filha troca os sinais de adição e subtração, e ainda tem dificuldades em multiplicação e divisão. As primeiras aprendizagens ocorreram no tempo normal para a faixa etária, de acordo com o relato da mãe. Referente às questões de saúde nunca teve problemas graves, apenas viroses que a maioria das crianças tem.

Em relação às avaliações e tratamentos, Marta fez uma avaliação psicopedagógica e alguns meses de intervenção, quando estava frequentando o 3º ano do Ensino Fundamental. Entretanto, a psicopedagoga não percebeu nada grave e deu alta dos atendimentos. Porém, segundo a mãe, a estudante continuava apresentando DAM. Em 2019, por sugestão da professora particular, a mãe procurou uma neuropsicóloga, para avaliar a Marta.

No que se refere à história escolar, Marta ingressou na escola antes dos 2 anos, porém ia apenas algumas tardes para poder se socializar com outras crianças. Os pais se mudaram no ano seguinte de cidade e a Marta ingressou em outra escola infantil, passando a frequentar todas as tardes. Ingressou no 1º ano do Ensino Fundamental em outra escola, onde estudou até o 6º ano do Ensino Fundamental. Desde o 7º ano do Ensino Fundamental, está no

mesmo colégio e as dificuldades começaram a ficar cada vez mais acentuadas, necessitando de auxílio para realizar suas atividades de Matemática e Língua Inglesa.

No momento em que foi realizada a anamnese, a estudante tinha 15 anos e estava no 9º ano do Ensino Fundamental, e, de acordo com a mãe, tendo muita dificuldade em Matemática. Por necessitar de auxílio para realizar as tarefas de Matemática, há dois anos faz aulas com uma professora particular, no intuito de compreender os conteúdos trabalhados no 9º ano do Ensino Fundamental e para realizar as tarefas referentes ao componente curricular. A mãe afirmou que a estudante ainda apresenta dificuldades nas operações matemáticas básicas, o que acaba por dificultar seu processo de aprendizagem.

Referente à história familiar, a mãe relatou que ela teve DAM e que na 4ª série do Ensino Fundamental reprovou em Matemática, porém ao longo dos anos foi superando suas dificuldades. Marta mora com os pais e a irmã de 4 anos e o relacionamento com a família foi descrito como sendo muito tranquilo, pois é uma menina bondosa. Marta auxilia a mãe nas tarefas de casa e sempre ajuda a cuidar da irmã.

Em específico, sobre à avaliação neuropsicológica, a estudante foi avaliada em 2019. Os instrumentos utilizados na avaliação foram: anamnese; Roteiro para Sondagem de Habilidades Matemáticas - CORUJA-PROMAT (WEINSTEIN, 2016); Teste de Figuras Complexas de Rey (REY, 2010); Teste d2 - Atenção Concentrada (DINIZ; SCHLOTTFELDT; SERPA, 2019); WISC-IV (WECHSLER, 2013).

Com base nos resultados das testagens neuropsicológicas, a profissional destacou no laudo as seguintes interpretações: o QI Total da Marta supera aproximadamente 34% de estudantes de sua idade (QIT = 94); as habilidades de raciocínio verbal, as quais avaliam o Índice de Compreensão Verbal, são superiores a, aproximadamente, 66% dos estudantes com a mesma faixa etária (ICV = 106); as habilidades de raciocínio não verbal, mensuradas pelo Índice de Organização Perceptual, são superiores a, aproximadamente, 21% dos estudantes com a mesma faixa etária (IOP = 88); as habilidades de memória operacional, mensuradas pelo Índice de Memória Operacional, estão acima de, aproximadamente, 16% dos estudantes com a mesma faixa etária (IMO = 85); as habilidades de velocidade de processamento, mensuradas pelo Índice de Velocidade de Processamento, são superiores a, aproximadamente, 50% dos estudantes com a mesma faixa etária (IVP = 100).

A partir dos resultados descritos acima, a neuropsicóloga constatou que Marta apresenta competências de categorização e abstração com pronúncia verbal e atenção concentrada. A linguagem oral, tanto para a produção quanto para a compreensão da linguagem

mostram-se significativamente mais desenvolvidas, o que se torna evidente em seu desempenho escolar em componentes curriculares como a Língua Portuguesa.

A neuropsicóloga menciona no laudo, que considerando o desempenho geral, observam-se diferenças entre escores de subtestes, nas áreas relacionadas ao planejamento, habilidades visuoespaciais, velocidade de processamento visomotor, memória operacional, categorização e abstração. As atuais DA indicam estarem associadas ao funcionamento executivo, observados no perfil cognitivo de Marta, prejudicando a organização e o planejamento dessas informações.

Diante dos dados observados e dos resultados nas testagens, a neuropsicóloga teve como diagnóstico Discalculia Secundária. Segundo *American Psychiatric Association* (2014), trata-se de um Transtorno Específico da Aprendizagem com comprometimento da Matemática. A psicóloga sugeriu acompanhamento psicopedagógico, aulas individuais de Matemática e adaptação escolar.

## 8.2 AVALIAÇÃO PSICOPEDAGÓGICA PRÉ-INTERVENÇÃO

Marta tinha 15 anos e estava cursando 1ª série do Ensino Médio, quando foi realizada a avaliação pré-intervenção, sendo avaliado o desempenho de suas habilidades matemáticas, entre os dias 12 e 16 de abril de 2021. Para a realização desse processo, foi aplicado com a estudante um instrumento de avaliação a cada atendimento, com dia e horário agendado anteriormente com o responsável.

Cada uma das avaliações realizadas com a estudante é analisada considerando as questões de cada instrumento a partir das categorias iniciais e finais, aqui denominadas habilidades e domínios respectivamente a partir do referencial teórico apresentado por cada autor das três avaliações utilizadas.

### 8.2.1 Teste de Transcodificação

Com o intuito de avaliar os aspectos relacionados à transcodificação numérica, referente às habilidades de leitura e escrita de 28 números de um a quatro dígitos, foi aplicado com a estudante o Teste de Transcodificação no dia 12 de abril de 2021. A etapa um, de leitura dos números, foi realizada por Marta em 41 segundos. Ao iniciar o teste a estudante estava muito ansiosa, leu rapidamente os números, o que ocasionou confusão na leitura do número 1004, sendo lido como 100 e 4, mas automaticamente deu-se conta e leu corretamente. Devido

às questões observadas, retomou-se com Marta o objetivo da avaliação e sobre as possibilidades de potencializar suas habilidades, com a intervenção.

Após, a conversa informal, foi proposto a estudante executar a escrita dos números. Marta escreveu os 28 números em 2 minutos e 58 segundos. Ao final do teste, a estudante deu-se conta que havia esquecido de escrever algum número, por ter sobrado uma linha. Para verificar qual número não tinha sido registrado, retomou-se cada um dos números, e logo descobriu que o terceiro número estava faltando, sendo escrito na última linha. Nesta etapa, acredita-se que a estudante ainda estava ansiosa, o que possivelmente causou seu erro.

No apêndice desta tese, pode ser verificado um quadro com o desempenho da estudante, comparando o número de erros na avaliação pré e pós-intervenção (APÊNDICE V), detalhando assim, os resultados do teste. A partir do quadro comparativo, foi possível categorizar no Quadro 30, às habilidades de Marta no período em que foi avaliada antes da intervenção, referente ao domínio transcodificação numérica.

**Quadro 30** – Habilidades da estudante Marta no Teste de Transcodificação – pré-intervenção

Domínio	Habilidades	
	Leitura dos números	Escrita dos números
Transcodificação numérica	Transcodificar a representação de números de um dígito, da representação arábica para a verbal	Transcodificar a representação de números de um dígito, da representação verbal para a arábica
	Transcodificar a representação de números de dois dígitos, da representação arábica para a verbal	Transcodificar a representação de números de dois dígitos, da representação verbal para a arábica
	Transcodificar a representação de números de três dígitos, da representação arábica para a verbal	Transcodificar a representação de números de três dígitos, da representação verbal para a arábica
	Transcodificar a representação de números de quatro dígitos, da representação arábica para a verbal	Transcodificar a representação de números de quatro dígitos, da representação verbal para a arábica

Fonte: Elaborado pela autora a partir dos protocolos dos testes da estudante.

Observando os dados do quadro acima, verifica-se que no Teste de Transcodificação na avaliação pré-intervenção, Marta apresentou habilidades em transcodificação numérica, na leitura e na escrita dos 28 números de um a quatro dígitos.

### 8.2.2 Prova de Aritmética

A Prova de Aritmética foi aplicada com a estudante no dia 13 de abril de 2021. Marta fez a prova em 27 minutos, sendo possível verificar que as primeiras questões, as quais envolveram o domínio transcodificação numérica, a estudante executou rapidamente. Já as questões referentes ao senso numérico, demandaram um tempo maior e, segundo Marta, foi necessário pensar para obter as respostas. Algumas operações de adição e subtração foram realizadas por Marta com a utilização dos dedos. Já as operações de multiplicação e divisão, para tentar resolvê-las, a estudante necessitou da contagem dos dedos e do registro dos fatos aritméticos, os quais foram registrados na prova.

No intuito de comparar o desempenho de Marta na avaliação pré e pós-intervenção, elaborou-se um quadro, considerando o número de acertos, erros ou omissões (APÊNDICE W). Baseando-se nessa análise, categorizou-se no Quadro 31, às habilidades da estudante na avaliação pré-intervenção, considerando os domínios transcodificação numérica, senso numérico, operações aritméticas com números naturais e resolução de problemas.

**Quadro 31** – Habilidades da estudante Marta na Prova de Aritmética – pré-intervenção

Domínios	Habilidades
	[continua]
Transcodificação numérica	Escrever números de um a quatro dígitos por extenso
	Escrever números de um a quatro dígitos ditados
Senso numérico	Escrever os números, a partir de um número inicial em ordem crescente, de dois em dois números
	Reconhecer o maior entre dois números
Operações aritméticas com números naturais	Resolver algoritmos de adição com números de um dígito na primeira e na segunda parcela, sem transporte
	Resolver algoritmos de adição com números de dois dígitos na primeira e na segunda parcela, sem transporte
	Resolver algoritmos de subtração com números de um dígito no minuendo e no subtraendo, sem retorno
	Resolver algoritmos de subtração com números de dois dígitos no minuendo e um dígito no subtraendo, com retorno
	Resolver algoritmos de subtração com números de dois dígitos no minuendo e no subtraendo, sem retorno
	Resolver algoritmos de multiplicação com números de dois dígitos no multiplicando e um dígito no multiplicador
	Resolver algoritmos de divisão com números de um dígito no dividendo e no divisor
	Resolver algoritmos de divisão com números de dois dígitos no dividendo e um dígito no divisor
	Armar e resolver algoritmos de adição com números de um dígito na primeira e na segunda parcela, sem transporte
	Armar e resolver algoritmos de adição com números de dois dígitos na primeira e na segunda parcela, sem transporte
	Armar e resolver algoritmos de adição com números de dois dígitos na primeira e na segunda parcela, com transporte

Domínios	Habilidades
<b>[conclusão]</b>	
<b>Operações aritméticas com números naturais</b>	Armar e resolver algoritmos de subtração com números de um dígito no minuindo e no subtraendo, sem retorno
	Armar e resolver algoritmos de subtração com números de dois dígitos no minuindo e no subtraendo
	Armar e resolver algoritmos de subtração com números de dois dígitos no minuindo e no subtraendo, com retorno
	Armar e resolver algoritmos de multiplicação com números de um dígito no multiplicando e no multiplicador
	Armar e resolver algoritmos de multiplicação com números de dois dígitos no multiplicando e um dígito no multiplicador
	Armar e resolver algoritmos de divisão com números de dois dígitos no dividendo e um dígito no divisor
<b>Resolução de problemas</b>	Ler e resolver problema envolvendo adição com números de um dígito na primeira e na segunda parcela, sem transporte
	Ler e resolver problema envolvendo subtração com números de dois dígitos no minuindo e um dígito no subtraendo, sem retorno
	Ler e resolver problema envolvendo multiplicação com números de dois dígitos no multiplicando e um dígito no multiplicador
	Ler e resolver problema envolvendo divisão com números de dois dígitos no dividendo e um dígito no divisor

Fonte: Elaborado pela autora a partir dos protocolos da avaliação da estudante.

No quadro acima, além de ser possível observar as habilidades matemáticas que a estudante possuía na avaliação pré-intervenção, ficam evidentes defasagens significativas, em alguns domínios não elencados. Referente às dificuldades constatadas, Marta apresentou erros na escrita dos números, a partir do 30 em ordem decrescente de três em três números, mas isso pode ter ocorrido por desatenção em relação ao enunciado da atividade.

Apresentou dificuldade na adição com transporte errando dois dos oito cálculos realizados. Em relação à operação de subtração, cometeu dois erros entre os oito cálculos realizados, em particular nos que envolveram números a partir de dois dígitos no minuendo e no subtraendo. Em se tratando da multiplicação com números a partir de dois dígitos no multiplicando e de um dígito no multiplicador, dos seis cálculos propostos, errou um deles e errou os dois cálculos que envolviam números a partir de dois dígitos no multiplicando e no multiplicador. Nas operações de divisão, dos oito cálculos, obteve três erros.

A interpretação dos dados do desempenho de Marta, foi baseada na análise dos escores e tipos de erros de acordo com Seabra, Montiel e Capovilla (2013). Segundo os autores (2013), a pontuação máxima da Prova de Aritmética é de 60 pontos, a estudante obteve pontuação total de 44 acertos, com pontuação padrão 70, cuja classificação é baixa, considerando sua idade. No domínio de processamento numérico, Marta obteve 13 acertos, com pontuação padrão  $55 < 70$ , cuja classificação é muito baixa. Referente ao cálculo, dos 36

cálculos propostos, a estudante resolveu 26 cálculos corretamente, com pontuação padrão 76, cuja classificação é baixa, para sua idade.

### 8.2.3 Subteste de Aritmética

No dia 16 de abril de 2021, foi realizada a aplicação do Subteste de Aritmética versão 6º a 9º ano. Marta resolveu as questões do Subteste em 33 minutos e 56 segundos, sendo possível observar que assim como na Prova de Aritmética, a estudante em algumas adições e subtrações, na tentativa de obter os resultados utilizou-se da contagem dos dedos. Além disso, nas operações de divisão e nas expressões numéricas, para tentar resolvê-las, a estudante necessitou da contagem dos dedos e do registro dos fatos aritméticos.

Para analisar qualitativamente o desempenho de Marta, elaborou-se um quadro contendo o número de acertos, erros ou omissões, na avaliação do Subteste de Aritmética pré e pós-intervenção (APÊNDICE X). Considerando essa análise, foi possível categorizar no Quadro 32 às habilidades de Marta na avaliação pré-intervenção, referente aos domínios operações aritméticas com números naturais, representação e operações aritméticas com números racionais fracionários, porcentagem e potenciação e resolução de expressões numéricas.

**Quadro 32 – Habilidades da estudante da Marta no Subteste de Aritmética – pré-intervenção**

<b>Domínios</b>	<b>Habilidades</b>
<b>Operações aritméticas com números naturais</b>	Resolver algoritmos de adição com números de quatro dígitos na primeira e na segunda parcela, com transporte
	Resolver algoritmos de divisão com números de três dígitos no dividendo e um dígito no divisor
	Resolver algoritmos de multiplicação com números de três dígitos no multiplicando e um dígito no multiplicador
	Resolver subtração de equalização com números de três dígitos
<b>Representação e operações aritméticas com números racionais fracionários, porcentagem e potenciação</b>	Representar uma parte do todo como fração
	Escrever o número decimal em fração
<b>Resolução de expressões numéricas</b>	Resolver expressão numérica com duas operações sem sinais de associação
	Resolver expressão numérica com três operações, com sinal de associação e com regra de sinais
	Resolver expressão numérica com três operações e com sinal de associação

Fonte: Elaborado pela autora a partir dos protocolos da avaliação da estudante.

No quadro acima, verificam-se as habilidades de Marta no Subteste de Aritmética na avaliação pré-intervenção, porém, a partir da correção e análise do Subteste, observou-se

habilidades em prejuízo. Marta apresentou um erro no cálculo de subtração de números de quatro dígitos no minuendo e no subtraendo, talvez por falta de atenção. Além disso, observaram-se defasagens quanto às habilidades relacionadas às atividades que envolvem: multiplicação de números a partir de três dígitos no multiplicando e com dois dígitos no multiplicador; operações de divisão com números de quatro dígitos no dividendo e três dígitos no divisor; frações em forma decimal e fracionária; expressões numéricas; números decimais; radiciação; porcentagem; potenciação.

Em se tratando da análise dos escores e tipos de erros, de acordo com a interpretação dos dados, do Subteste de Aritmética, conforme Stein, Giacomoni e Fonseca (2019), em que a pontuação máxima, é de 43 pontos, na avaliação pré-intervenção a estudante obteve escore de acertos de nove pontos, percentil  $< 1$ , o que significa déficit muito grave das habilidades matemáticas. Em relação ao escore de tempo em segundos, Marta realizou o Subteste em 2.036,22, entre os percentis 5 e 10, significando assim, um escore de tempo elevado em relação à velocidade de processamento na realização da execução. E referente ao escore de eficiência, a estudante obteve 0,26, percentil  $< 1$ , representando um escore de eficiência cognitiva para aritmética muito abaixo do esperado.

### 8.3 PROGRESSO DA ESTUDANTE DURANTE AS INTERVENÇÕES

Esta sessão tem como intuito descrever a progressão de Marta no TCC Calcularis®. No período de 27 de abril até 22 de junho de 2021, foi desenvolvido a intervenção com a estudante, nas terças, quartas e sextas, com início às 14h30min.

A cada sessão de intervenção a pesquisadora enviava um e-mail para Marta com o convite de reunião plataforma Google Meet. Assim que a estudante ingressava na reunião, em um primeiro momento realizava-se uma conversa informal e posteriormente, Marta acessava o Calcularis®, com seu login e senha. No intento de acompanhar o desempenho da estudante, a cada sessão de intervenção, Marta compartilhava os jogos em tempo real, possibilitando à pesquisadora verificar seu desempenho, porém sem nenhuma interferência na resolução dos exercícios propostos. O Quadro 33 foi organizado na intenção de apresentar os exercícios realizados pela estudante ao longo das intervenções.

**Quadro 33** – Exercícios realizados por Marta durante a intervenção com o Calcularis®

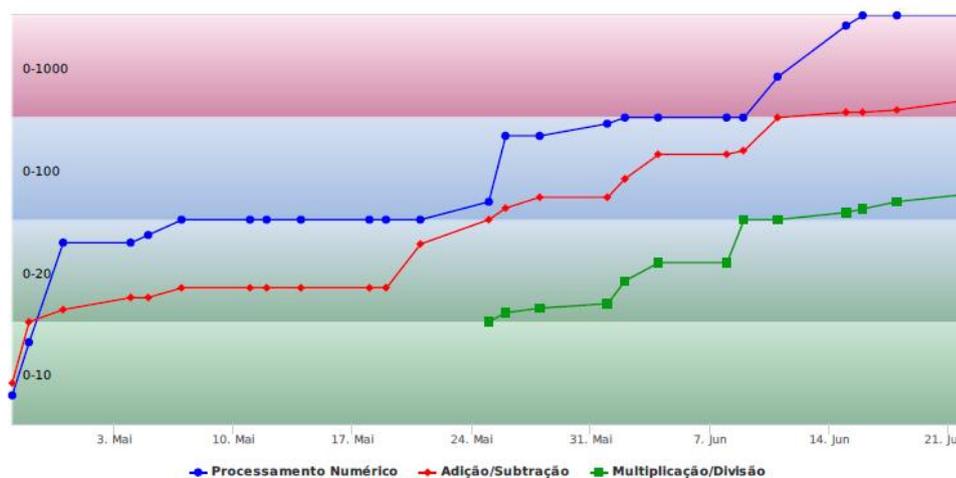
Exercícios	Intervalo numérico	Número de exercícios	Acertos	Porcentagem de acertos
[continua]				
<i>Subtizing</i>	0 a 10	12	11	92%
Diferença	0 a 100	5	5	100%
Estimativa na reta numérica	0 a 1000	6	6	100%
Sequência numérica	0 a 100	6	6	100%
Conversão	0 a 1000	11	10	91%
Balança: decomposição	0 a 20	21	21	100%
Calculadora	0 a 1000	3	3	100%
Tabuada	0 a 20	18	18	100%
Número secreto	0 a 1000	3	3	100%
Conclusão	0 a 10	4	4	100%
Definir comparação	0 a 20	33	30	91%
Calculadora: multiplicação	0 a 20	4	4	100%
Saltar para trás	0 a 20	5	5	100%
Estimativa	0 a 1000	8	7	88%
Calculadora	0 a 100	72	57	79%
Balança: subtração	0 a 100	9	8	89%
Calculadora	0 a 20	30	27	90%
Distância	0 a 20	24	20	83%
Mais – menos	0 a 20	16	14	88%
Pouso certo	0 a 1000	9	7	78%
Pouso certo	0 a 1000	43	29	67%
Balança: decomposição	0 a 10	36	35	97%
Definir comparação	0 a 10	16	16	100%
Conversão	0 a 100	11	11	100%
Pouso certo	0 a 10	25	17	68%
Calculadora	0 a 20	329	211	64%
Estimativa na reta numérica	0 a 100	4	4	100%
Conversão	0 a 10	10	9	90%
Balança decomposição	0 a 10	29	28	97%
Conclusão	0 a 20	5	5	100%
Calculadora	0 a 100	8	5	63%
Pouso certo	0 a 100	15	11	73%
Pouso certo	0 a 100	108	66	61%
Prateleira: altura especificada	0 a 20	11	11	100%
Régua de cálculo	0 a 10	14	12	86%
Sequência numérica	0 a 100	12	12	100%
Representação da multiplicação	0 a 100	30	28	93%
Definir comparação	0 a 1000	5	5	100%
Mais – menos	0 a 20	3	3	100%
Estimativa	0 a 1000	4	3	75%
Estimativa na reta numérica	0 a 20	6	6	100%
Estimativa	0 a 100	3	3	100%
Calculadora: divisão	0 a 20	35	28	80%
Distância	0 a 1000	4	4	100%
Sequência numérica	0 a 20	6	6	100%
Representação da multiplicação	0 a 20	8	7	88%
Conversão	0 a 100	14	14	100%
Definir comparação	0 a 100	5	5	100%
Definir comparação	0 a 20	22	22	100%
Número secreto	0 a 100	3	3	100%
Calculadora	0 a 10	30	27	90%
Pouso certo	0 a 20	86	52	60%
Conclusão	0 a 10	9	7	78%

Exercícios	Intervalo numérico	Número de exercícios	Acertos	Porcentagem de acertos
<b>[conclusão]</b>				
Prateleira: altura aleatória	0 a 100	6	6	100%
Conversão	0 a 20	32	31	97%
Pouso certo	0 a 20	61	48	79%
Distribuição	0 a 20	4	4	100%
Divisão	0 a 20	15	14	93%
Conversão	0 a 10	23	23	100%
Prateleira: altura especificada	0 a 20	10	10	100%
Estimativa na reta numérica	0 a 20	4	4	100%
Estimativa	0 a 100	11	8	73%
Definir comparação	0 a 100	6	4	67%
Estimativa na reta numérica	0 a 100	5	5	100%
Conversão	0 a 1000	5	5	100%
Distância	0 a 100	12	9	75%
Sequência numérica	0 a 1000	3	3	100%
Número secreto	0 a 20	5	5	100%
Prateleira: altura aleatória	0 a 20	25	22	88%
Tabuada	0 a 100	26	24	92%
Balança: conversão	0 a 10	20	19	95%
Régua de cálculo	0 a 10	6	5	83%
<i>Subtizing</i>	0 a 10	6	6	100%
Mais – menos	0 a 100	7	5	71%
Definir comparação	0 a 1000	3	2	67%
Calculadora	0 a 1000	50	45	90%
Definir comparação	0 a 10	4	3	75%
Pouso certo	0 a 10	3	0	0%
Conversão	0 a 20	8	8	100%
Calculadora: multiplicação	0 a 20	3	3	100%

Fonte: Elaborado pela autora baseado no relatório de exercícios do Calcularis® gerado na plataforma do tutor.

No Quadro 33, é possível verificar os exercícios realizados pela estudante, destacando o número de acertos. Destaca-se que, ao longo do processo de intervenção das 25 sessões, Marta realizou 1611 exercícios ao total obtendo êxito na resolução de 1292 exercícios.

No Gráfico 7, é representado o progresso da estudante durante a intervenção, nos domínios processamento numérico, adição e subtração, multiplicação e divisão, referente aos intervalos numéricos de 0 a 1000.

**Gráfico 7** – Processo de aprendizagem da Marta nas sessões de intervenção

Fonte: Relatório do Calcularis® gerado na plataforma do tutor.

A partir desses dados, é possível observar como ocorreu o processo de aprendizagem de Marta durante as 25 sessões nos domínios processamento numérico, adição e subtração e multiplicação e divisão. O domínio em destaque de aquisição de habilidades de Marta, foi o processamento numérico com intervalo de 0 a 1000. É possível notar que a estudante conquistou as habilidades nos três domínios gradualmente, sem declínios em sua aprendizagem.

Por meio das cores verde-escuro, verde-clara e laranja, a Figura 4, apresenta as habilidades que Marta conquistou no TCC Calcularis®. A cor verde-escuro, indica que a estudante adquiriu todas as habilidades. Referente a cor verde-clara, significa que a habilidade não foi trabalhada, pois Marta já havia dominado outras habilidades mais avançadas, não sendo necessário passar por jogos que envolvessem ordem numérica de 0 a 20. A cor laranja, referente a multiplicação 0 a 100, corresponde ao bom desempenho no processo de aprendizagem que ela estava apresentando, e que faltava pouco para finalizar o treinamento dessa habilidade. As habilidades de cor cinza, não foram treinadas pela estudante.

**Figura 4** – Habilidades de Marta treinadas na intervenção com o Calcularis®



Fonte: Relatório do Calcularis® gerado na plataforma do tutor.

Analisando os dados do Gráfico 7 e da Figura 4, é possível observar que as habilidades mais fortes adquiridas por Marta, no domínio processamento numérico, foi a reta numérica de 0 a 1000. Quanto ao domínio adição e subtração, destaca-se a subtração de números de um e três dígitos e no domínio multiplicação e divisão, a divisão de números de 0 a 20, sem resto.

No intuito de detalhar as habilidades de Marta adquiridas durante a intervenção com o Calcularis®, no Quadro 34, apresentam-se as categorias finais, referente aos domínios processamento numérico, adição e subtração e multiplicação e divisão. As categorias iniciais, são aqui denominadas habilidades e estão baseadas no relatório de exercícios do Calcularis® gerado na plataforma do tutor.

**Quadro 34 – Progresso de Marta durante a intervenção com o Calcularis®**

<b>Domínios</b>	<b>Habilidades</b>
<b>Processamento numérico</b>	Perceber quantidades de até quatro elementos sem contar
	Compreender quantidades de 0 a 10 em numerais arábicos ou representação escrita
	Ordenar números de 0 a 10 em ordem crescente ou decrescente
	Localizar números de 0 a 10 em uma reta numérica
	Desenvolver uma reta numérica mental de 0 a 10
	Incorporar representações numéricas de 0 a 10
	Distinguir quantidades de 0 a 20 sem contar
	Compreender quantidades de 0 a 20 em numerais arábicos ou representação escrita
	Ordenar números de 0 a 20 em ordem crescente ou decrescente
	Localizar números de 0 a 20 em uma reta numérica
	Desenvolver uma reta numérica mental de 0 a 20
	Incorporar representações numéricas de 0 a 20
	Compreender quantidades de 0 a 100 em numerais arábicos ou representação escrita
	Ordenar números de 0 a 100 em ordem crescente ou decrescente
	Localizar números de 0 a 100 em uma reta numérica
	Desenvolver uma reta numérica mental de 0 a 100
	Incorporar representações numéricas de 0 a 100
	Distinguir quantidades de 0 a 100 sem contar
	Compreender quantidades de 0 a 1000 em numerais arábicos ou representação escrita
	Ordenar números de 0 a 1000 em ordem crescente ou decrescente
Localizar números de 0 a 1000 em uma reta numérica	
Desenvolver uma reta numérica mental de 0 a 1000	
Incorporar representações numéricas de 0 a 1000	
Distinguir quantidades de 0 a 1000 sem contar	
<b>Adição e Subtração</b>	Resolver adições com números de um dígito, sem transporte
	Resolver subtrações com números de um dígito, sem retorno
	Resolver adições rápidas de números de um dígito
	Resolver adições com números de um dígito, com transporte
	Resolver subtrações com números de um e dois dígitos, com retorno
	Adicionar e subtrair números até 20
	Resolver adições rápidas de números de um e dois dígitos
	Resolver adições com números de um e dois dígitos
	Resolver subtrações com números de um e dois dígitos
	Resolver adições com números de dois dígitos
	Resolver subtrações com números de dois dígitos
	Resolver adições com números de um e três dígitos
Resolver subtrações com números de um e três dígitos	
<b>Multiplicação e Divisão</b>	Resolver multiplicações com números até 20 com resultado na mesma faixa numérica
	Resolver divisões, sem resto, de números até 20 com resultado na mesma faixa numérica
	Resolver multiplicações com números até 100 com resultado na mesma faixa numérica

Fonte: Elaborado pela autora baseado no relatório de exercícios do Calcularis® gerado na plataforma do tutor.

Com base nos dados do Gráfico 7, da Figura 4 e do Quadro 34, observa-se que Marta apresentou progresso nos três domínios, os quais são o foco de treinamento do Calcularis®. No domínio processamento numérico a estudante conquistou todas as habilidades que são propostas no TCC. Em relação ao domínio adição e subtração, Marta não chegou a ter a oportunidade de praticar as operações com números de dois e três dígitos. No domínio

multiplicação e divisão, a estudante iniciou a realização de jogos de multiplicação, no final da 13ª sessão e a divisão, somente na 16ª sessão, consequência disso, foi o tempo reduzido para a aquisição de habilidades nesse domínio em apenas 25 sessões.

#### 8.4 PERCEPÇÃO DA ESTUDANTE FRENTE À INTERVENÇÃO COGNITIVA COMPUTADORIZADA

Para finalizar as sessões de intervenção do Calcularis®, Marta foi convidada a responder a um questionário, acerca da percepção de seu desempenho e sobre o TCC. Abaixo cada uma das questões é descrita com as respectivas respostas da estudante, mantendo seu relato original, sem nenhuma alteração em relação a grafia.

1 - Como foi o treinamento com o Calcularis?

*“O treinamento com o calcularis foi muito bom, pois conseguir trabalhar a minha mente melhorando nas minhas dificuldades.”*

2 - Como o treinamento ajudou no dia a dia?

*“O calcularis me ajudou a ter mais agilidade em cálculos matemáticos, conseguindo fazer contas de cabeça que antes eu tinha dificuldade, me ajudou muito também na multiplicação, pois aprendi a tabuada e hoje consigo fazer ela de cabeça”*

3 - O treinamento melhorou sua performance, ou seja, o seu desempenho?

*“Sim, o treinamento me ajudou muito em todas as áreas de exatas, hoje consigo ter entendimento da matéria dada em sala de aula, agilidade para fazer os cálculos em menos tempo, vejo também que consigo fazer os cálculos com menos erros”*

4 - Conseguiu notar novas habilidades?

*“Consegui sim notar novas habilidades, como agilidade para montar e fazer cálculos, para contas de multiplicação e divisão, ter mais atenção na hora de efetuar uma conta, percebo também que consigo visualizar o meu erro nas contas o que antes não era tão fácil”*

As respostas de Marta demonstram a relação entre a sua percepção e seu desempenho no TCC Calcularis®. Durante as sessões a estudante demonstrou interesse e dedicação, ingressando na reunião da plataforma Google Meet e no Calcularis®, nos horários combinados. Mesmo diante às dificuldades que apresentou nas primeiras sessões, a estudante buscou meios de superar cada uma delas na intenção de potencializar suas habilidades

aritméticas. A cada nova sessão, era visível seu progresso e a potencialização de novas habilidades, resolvendo as operações mentalmente, em um curto período de tempo e sem demandar tanto esforço para processar as informações.

Marta reconhece seu progresso em relação à execução de cálculos mentais e à aquisição de habilidades na resolução de operações de multiplicação e de divisão. Chama atenção em suas respostas o fato de as contribuições da intervenção ocorrerem em outros componentes curriculares além da Matemática. Segundo Marta, seu desempenho melhorou em Química e Física, passando a compreender as explicações dos professores e conseguindo perceber seus erros, o que antes não era possível.

## 8.5 AVALIAÇÃO PSICOPEGÓGICA PÓS-INTERVENÇÃO

A reavaliação foi realizada de 23 a 29 de junho de 2021, após as sessões de intervenção. Foram utilizados os mesmos instrumentos de avaliação pré-intervenção, sendo aplicado com a estudante uma testagem a cada atendimento, com dia e hora agendada.

Para abordar as habilidades matemáticas que foram potencializadas, apresentam-se os resultados do Teste de Transcodificação, da Prova de Aritmética e do Subteste de Aritmética, na avaliação pós-intervenção. Para tanto, analisa-se cada um dos instrumentos de avaliação, de acordo com as categorias iniciais e com os domínios, descrevendo as habilidades que a estudante já possuía, na avaliação pré-intervenção e quais as habilidades foram adquiridas.

### 8.5.1 Teste de Transcodificação

A reavaliação do Teste de Transcodificação ocorreu no dia 23 de junho de 2021. Marta fez a leitura dos 28 números de um a quatro dígitos em 46 segundos, 5 segundos a mais que na pré-avaliação. A etapa dois do teste, escrita dos 28 números realizou em 2 minutos e 43 segundos, 15 segundos a menos. Durante a execução da leitura e da escrita dos números, em nenhum momento a estudante demonstrou dificuldade. Um fator importante e que deve ser mencionado é a tranquilidade de Marta ao longo da execução do teste, diferentemente da avaliação pré-intervenção, em que estava muito ansiosa, sendo necessário conversar com ela após a etapa de leitura dos números. Possivelmente, a superação de algumas dificuldades e a aquisição de habilidades aritméticas auxiliaram na redução da ansiedade em situações de avaliação.

No Quadro 35, apresentam-se as habilidades de Marta na avaliação após a intervenção com o TCC Calcularis®, a partir do domínio transcodificação numérica.

**Quadro 35** – Habilidades da estudante Marta no Teste de Transcodificação – pós-intervenção

Domínio	Habilidades		Habilidades pré e pós-intervenção
	Leitura dos números	Escrita dos números	
Transcodificação numérica	Transcodificar a representação de números de um dígito, da representação arábica para a verbal	Transcodificar a representação de números de um dígito, da representação verbal para a arábica	Manteve
	Transcodificar a representação de números de dois dígitos, da representação arábica para a verbal	Transcodificar a representação de números de dois dígitos, da representação verbal para a arábica	Manteve
	Transcodificar a representação de números de três dígitos, da representação arábica para a verbal	Transcodificar a representação de números de três dígitos, da representação verbal para a arábica	Manteve
	Transcodificar a representação de números de quatro dígitos, da representação arábica para a verbal	Transcodificar a representação de números de quatro dígitos, da representação verbal para a arábica	Manteve

Fonte: Elaborado pela autora a partir dos protocolos dos testes da estudante.

No período em que foi realizado o teste pós-intervenção, Marta apresentou habilidades em transcodificação numérica, na leitura e na escrita dos 28 números de um a quatro dígitos, mantendo assim, as habilidades que tinha na avaliação pré-intervenção.

### 8.5.2 Prova de Aritmética

Após o período de avaliação pré-intervenção a estudante participou de 25 sessões de intervenção com o TCC Calcularis® e aplicou-se novamente a Prova de Aritmética, no dia 25 de junho de 2021. Marta fez a prova em 33 minutos, 6 minutos a mais que na avaliação pré-intervenção. Provavelmente, essa diferença de tempo pode estar relacionada ao fato de a estudante estar com dor, pois no dia anterior extraiu três dentes. Durante a avaliação, em alguns momentos Marta disse para a examinadora que estava com dor e que seu rosto estava inchado e isso incomodou um pouco. Sobre esse fato, convém mencionar que quando foi agendado a reavaliação, a mãe de Marta comunicou que o procedimento já estava previsto há algumas semanas. A pesquisadora sugeriu reagendar as avaliações da estudante, porém a mãe não viu necessidade.

Ao longo da resolução da prova, assim como na avaliação pré-intervenção, as questões referentes ao domínio transcodificação numérica, foram realizadas em um curto período de tempo. Diferentemente da avaliação pré-intervenção, as questões referentes ao senso numérico foram executadas rapidamente e resolvidas mentalmente. Outra habilidade adquirida por Marta, foi a resolução das operações de adição e subtração nas quais obteve os resultados por meio de cálculo mental. Já as operações de multiplicação e divisão, assim como na avaliação pré-intervenção, a estudante necessitou da contagem dos dedos e do registro dos fatos aritméticos, os quais foram registrados na prova.

Com o objetivo de descrever os resultados obtidos por Marta após a intervenção com o TCC Calcularis®, elaborou-se o Quadro 36 com suas habilidades nos domínios transcodificação numérica, senso numérico, operações aritméticas com números naturais e resolução de problemas, comparando-as com as apresentadas na pré-avaliação.

**Quadro 36 – Habilidades da estudante Marta na Prova de Aritmética – pós-intervenção**

Domínios	Habilidades	Habilidades pré e pós-intervenção
<b>[continua]</b>		
<b>Transcodificação numérica</b>	Escrever números de um a quatro dígitos por extenso	Manteve
	Escrever números de um a quatro dígitos ditados	Manteve
<b>Senso numérico</b>	Escrever os números, a partir de um número inicial em ordem crescente, de dois em dois números	Manteve
	Escrever os números, a partir de um número inicial em ordem decrescente, de três em três números	<b>Adquiriu</b>
	Reconhecer o maior entre dois números	Manteve
<b>Operações aritméticas com números naturais</b>	Resolver algoritmos de adição com números de um dígito na primeira e na segunda parcela, sem transporte	Manteve
	Resolver algoritmos de adição com números de dois dígitos na primeira e na segunda parcela, sem transporte	Manteve
	Resolver algoritmos de adição com números de dois dígitos na primeira e na segunda parcela, com transporte	<b>Adquiriu</b>
	Resolver algoritmos de subtração com números de um dígito no minuindo e no subtraendo, sem retorno	Manteve
	Resolver algoritmos de subtração com números de dois dígitos no minuindo e um dígito no subtraendo, com retorno	Manteve
	Resolver algoritmos de subtração com números de dois dígitos no minuindo e no subtraendo, sem retorno	Manteve
	Resolver algoritmos de subtração com números de dois dígitos no minuindo e no subtraendo, com retorno	<b>Adquiriu</b>
	Resolver algoritmos de multiplicação com números de um dígito no multiplicando e no multiplicador	<b>Adquiriu</b>
	Resolver algoritmos de multiplicação com números de dois dígitos no multiplicando e um dígito no multiplicador	Manteve
	Resolver algoritmos de multiplicação com números de dois dígitos no multiplicando e no multiplicador	<b>Adquiriu</b>
	Resolver algoritmos de divisão com números de um dígito no dividendo e no divisor	Manteve
	Armar e resolver algoritmos de adição com números de um dígito na primeira e na segunda parcela, sem transporte	Manteve

Domínios	Habilidades	Habilidades pré e pós-intervenção
<b>[conclusão]</b>		
<b>Operações aritméticas com números naturais</b>	Armar e resolver algoritmos de adição com números de dois dígitos na primeira e na segunda parcela, sem transporte	Manteve
	Armar e resolver algoritmos de subtração com números de um dígito no minuindo e no subtraendo, sem retorno	Manteve
	Armar e resolver algoritmos de subtração com números de dois dígitos no minuindo e um dígito no subtraendo, com retorno	<b>Adquiriu</b>
	Armar e resolver algoritmos de subtração com números de dois dígitos no minuindo e no subtraendo, sem retorno	Manteve
	Armar e resolver algoritmos de subtração com números de dois dígitos no minuindo e no subtraendo, com retorno	Manteve
	Armar e resolver algoritmos de multiplicação com números de um dígito no multiplicando e no multiplicador	Manteve
	Armar e resolver algoritmos de multiplicação com números de dois dígitos no multiplicando e um dígito no multiplicador	Manteve
	Armar e resolver algoritmos de multiplicação com números de dois dígitos no multiplicando e no multiplicador	<b>Adquiriu</b>
	Armar e resolver algoritmos de divisão com números de um dígito no dividendo e no divisor	<b>Adquiriu</b>
	Armar e resolver algoritmos de divisão com números de dois dígitos no dividendo e um dígito no divisor	Manteve
	Armar e resolver algoritmos de divisão com números de dois dígitos no dividendo e no divisor	<b>Adquiriu</b>
	<b>Resolução de problemas</b>	Ler e resolver problema envolvendo adição com números de um dígito na primeira e na segunda parcela, sem transporte
Ler e resolver problema envolvendo subtração com números de dois dígitos no minuindo e um dígito no subtraendo, sem retorno		Manteve
Ler e resolver problema envolvendo multiplicação com números de dois dígitos no multiplicando e um dígito no multiplicador		Manteve
Ler e resolver problema envolvendo divisão com números de dois dígitos no dividendo e um dígito no divisor		Manteve

Fonte: Elaborado pela autora a partir dos protocolos da avaliação da estudante.

Mesmo diante da potencialização de algumas habilidades descritas no quadro acima, Marta ainda apresentou dificuldade em uma operação de adição com transporte, talvez por falta de atenção, pois subtraiu ao invés de somar. Nas demais operações apresentou avanço, com exceção da operação de divisão, oscilando entre erros e acertos. Dos oito cálculos realizados, obteve três erros. O fato de continuar tendo alguns erros nas operações de divisão, pode ser em consequência de ter adquirido apenas habilidades com números até 20, na intervenção realizada ou talvez pela dor que estava sentindo durante a realização da prova.

É relevante destacar que o treinamento da divisão teve início na 17ª sessão de intervenção, e tendo como tempo mais ou menos os 5 minutos finais, distribuídos com o treino da multiplicação, com os jogos “Distribuição”, “Representar como multiplicação”, “Prateleira” “Régua de cálculo” e “Calculadora”. Durante os minutos anteriores, o TCC Calcularis®, em

todas as sessões, continuou com jogos relacionados ao domínio processamento numérico e adição e subtração.

Em relação a análise dos escores e tipos de erros, por meio da interpretação dos dados na Prova de Aritmética, conforme Seabra, Montiel e Capovilla (2013), a pontuação máxima é de 60 pontos e Marta obteve como pontuação total 56 acertos, com pontuação padrão 111, cuja classificação é média. No domínio processamento numérico, a estudante obteve 14 acertos, com pontuação padrão 105, cuja classificação é média. E no domínio das habilidades de cálculo, dos 36 cálculos propostos, a estudante resolveu 32 cálculos corretamente, com pontuação padrão 102, cuja classificação é média.

Considerando a análise dos escores e tipos de erros, na avaliação pré e pós-intervenção, verifica-se que Marta obteve avanços em suas habilidades aritméticas, como descreveu-se no Quadro 36. Referente à pontuação total na Prova de Aritmética, a estudante passou de 44 para 56 acertos. No processamento numérico, aumentou um ponto. E em relação aos cálculos, obteve êxito em seis cálculos a mais do que na avaliação pré-intervenção.

### **8.5.3 Subteste de Aritmética**

O Subteste de Aritmética foi realizado no dia 29 junho de 2021. Marta executou o Subteste em 33 minutos e 27 segundos, 29 segundos a menos que na avaliação pré-intervenção. Foi possível observar que a operações de adição, Marta fez o cálculo mentalmente, diferentemente da avaliação pré-intervenção. Quanto a operação de subtração, na tentativa de obter o resultado, permaneceu utilizou-se da contagem dos dedos. Além disso, nas operações de divisão e nas expressões numéricas, para tentar resolvê-las, a estudante necessitou da contagem dos dedos, mas não se usou do registro dos fatos aritméticos, como fez no Subteste pré-intervenção.

No Quadro 37 é possível perceber as habilidades que Marta manteve e potencializou, após a realização da intervenção com o TCC Calcularis®, com foco nos domínios operações aritméticas com números naturais, representação e operações aritméticas com números racionais fracionários, porcentagem e potenciação e resolução de expressões numéricas.

**Quadro 37** – Habilidades da estudante Marta no Subteste de Aritmética – pós-intervenção

<b>Domínios</b>	<b>Habilidades</b>	<b>Habilidades pré e pós-intervenção</b>
<b>Senso numérico</b>	Representar dezenas, unidades e décimos	<b>Adquiriu</b>
<b>Operações aritméticas com números naturais</b>	Resolver algoritmos de adição com números de quatro dígitos na primeira e na segunda parcela, com transporte	Manteve
	Resolver algoritmos de divisão com números de três dígitos no dividendo e um dígito no divisor	Manteve
	Resolver algoritmos de multiplicação com números de três dígitos no multiplicando e um dígito no multiplicador	Manteve
	Resolver algoritmos de multiplicação com números de três dígitos no multiplicando e dois dígitos no multiplicador	<b>Adquiriu</b>
	Resolver subtração de equalização com números de três dígitos	Manteve
	Resolver algoritmos de multiplicação com números de três dígitos no multiplicando e no multiplicador	<b>Adquiriu</b>
	Resolver algoritmos de divisão com números de quatro dígitos no dividendo e três dígitos no divisor	<b>Adquiriu</b>
<b>Representação e operações aritméticas com números racionais fracionários, porcentagem e potenciação</b>	Representar uma parte do todo como fração	Manteve
<b>Resolução de expressões numéricas</b>	Resolver expressão numérica com três operações sem sinais de associação	<b>Adquiriu</b>
	Resolver expressão numérica com três operações, com sinal de associação e com regra de sinais	Manteve

Fonte: Elaborado pela autora a partir dos protocolos da avaliação da estudante.

Na avaliação pós-intervenção, mesmo diante da potencialização de algumas habilidades matemáticas, Marta continuou apresentando defasagens. A estudante não obteve êxito em uma subtração com números de quatro dígitos no minuendo e no subtraendo, mas isso pode ter ocorrido novamente por desatenção. O erro da estudante pode ser atribuído a falta de atenção ou por ter treinado somente operações de subtração com números até três dígitos. Porém, em muitas sessões de intervenção a estudante teve a oportunidade de realizar diversos jogos envolvendo adição e subtração, com a utilização da representação de unidades, dezenas e centenas, representação e compreensão numérica, além de operações envolvendo cálculo mental.

Marta permaneceu tendo dificuldade em representar frações em forma decimal e fracionária, resolver expressões numéricas e operações envolvendo números decimais, radiciação, porcentagem e potenciação. Novamente, destaca-se que o Calcularis® não dispõe de jogos para potencializar essas habilidades.

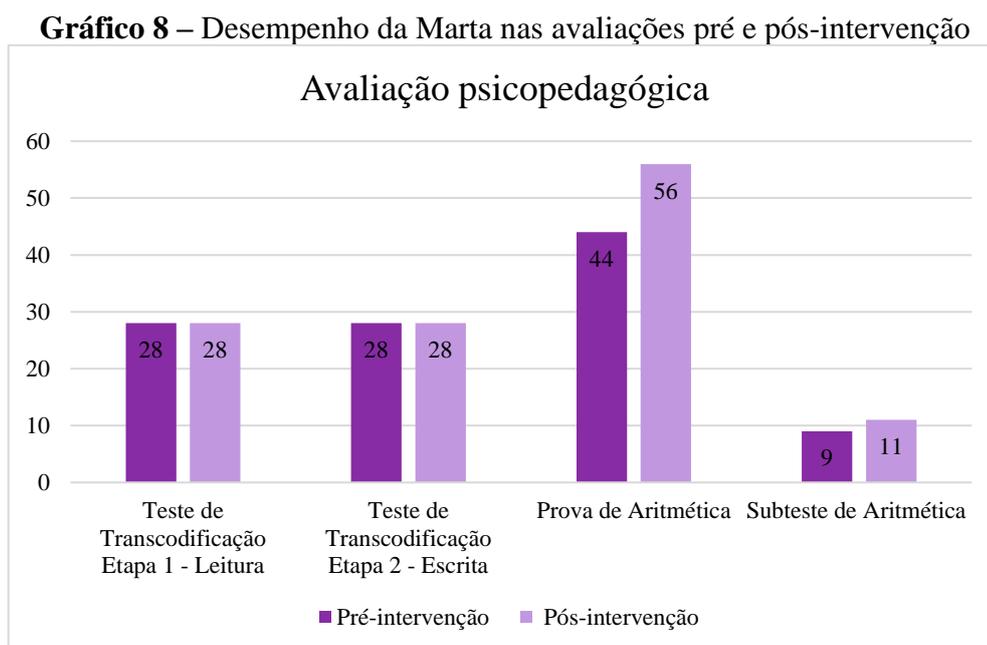
Conforme os escores propostos por Stein, Giacomoni e Fonseca (2019), apresenta-se a interpretação dos dados do desempenho de Marta, no Subteste de Aritmética. O escore de

acertos da estudante foi de 11, ficando entre os percentis 1 e 5, significando assim, déficit grave das habilidades matemáticas. Referente ao escore de tempo em segundos, a estudante realizou o Subteste em 2.006,86, entre os percentis 5 e 10, com um escore de tempo elevado em relação a velocidade de processamento na realização da execução. Analisando o número de acertos e o tempo da estudante, verificou-se que seu escore de eficiência é de 0,32, percentil < 1, com um escore de eficiência cognitiva para aritmética muito abaixo do esperado.

A partir da análise e comparação entre os escores pré e pós-intervenção, observa-se que obteve dois acertos a mais na avaliação pós-intervenção. Ademais, a estudante reduziu o tempo de execução do Subteste, passando de 2.036,22 para 2.006,86 segundos, porém mesmo diante da redução do tempo, Marta continuou com um tempo elevado para processar as informações necessárias para a resolução das operações aritméticas. No Quadro 37 é possível verificar as habilidades adquiridas por Marta.

## 8.6 CONCLUSÃO DA AVALIAÇÃO

Na intenção de ilustrar e sintetizar o desempenho de Marta, no período pré e pós-intervenção, elaborou-se o Gráfico 8 por meio do qual apresentam-se os resultados obtidos pela estudante no Teste de Transcodificação, na Prova de Aritmética e no Subteste de Aritmética, levando em conta o número de acertos.



Fonte: Elaborado pela autora a partir dos protocolos das avaliações da estudante.

É perceptível, no gráfico acima, que o desempenho de Marta nas avaliações realizadas, se mantiveram como máximo no Teste de Transcodificação e que ocorreram alguns avanços na Prova de Aritmética e no Subteste de Aritmética. Com o propósito de apresentar detalhes do desempenho da estudante, a seguir, cada uma das avaliações realizadas, são analisadas qualitativamente conforme as categorias finais.

Analisando os resultados do Teste de Transcodificação, da Prova de Aritmética e do Subteste de Aritmética, verificou-se que após o período de intervenção com o TCC Calcularis®, Marta manteve algumas habilidades matemáticas e potencializou outras. Referente ao domínio de transcodificação numérica, a estudante permaneceu apresentando êxito na leitura e escrita dos números e na escrita por extenso dos números. Durante as sessões de intervenção, a estudante realizou os jogos “Pouso certo” e “Conversão”, específicos para a representação numérica e que contribuem para o treinamento das habilidades necessárias para o domínio transcodificação numérica.

No que diz respeito ao domínio senso numérico, Marta obteve êxito no reconhecimento de grandezas, em ambas as avaliações. Mesmo já possuindo habilidades nesse domínio, Marta treinou no TCC Calcularis® exercícios sobre a percepção, a compreensão e a estimativa de quantidades; a localização de números na reta numérica, com o intuito de potencializar habilidades básicas para a construção e acesso à linha numérica mental. Além disso, nesse domínio, a estudante potencializou suas habilidades matemáticas, em relação à escrita dos números em ordem decrescente, de três em três números e na representação de dezenas, unidades e décimos. A potencialização dessas habilidades, justificam-se pelas possibilidades em diversas sessões de intervenção, o Calcularis® realizar jogos envolvendo a ordenação de quantidades em ordem crescente e decrescente e a representação dos números por meio de sua decomposição em blocos de unidade, dezena, centena e milhar. Todavia, o mesmo não ocorreu quanto à ordem crescente dos números representados na forma fracionária ou em radicais, permanecendo com defasagens. Convém salientar que essas habilidades não foram trabalhadas em nenhum dos exercícios do Calcularis®.

Em se tratando do domínio operações aritméticas com números naturais, Marta apresentou alguns avanços em relação às suas habilidades matemáticas relacionadas à resolução de cálculos de adição com transporte e subtração com retorno. Demonstrou uma melhora significativa na resolução de multiplicações, em particular com números de dois dígitos com os quais apresentava defasagem. A estudante demonstrou um avanço na compreensão da divisão, porém continuou oscilando entre erros e acertos. Como mencionado na análise da Prova de Aritmética Marta havia extraído três dentes no dia anterior, e isso pode ter influenciado em

alguns erros nas operações de divisão, pois no Subteste de Aritmética, o qual foi aplicado com ela quatro dias após, obteve êxito nas duas operações de divisão com números de três e quatro dígitos no dividendo e um e três dígitos no divisor.

Os avanços de Marta no domínio operações aritméticas com números naturais, podem ser atribuídos ao treinamento do Calcularis®, pois durante todo o processo de intervenção a estudante realizou uma diversidade de jogos envolvendo adição e subtração, posteriormente, a partir da 13ª sessão jogos sobre multiplicação e 17ª divisão. Contudo o foco do seu treinamento priorizou os domínios processamento numérico e a adição e subtração, sendo possível verificar esse aspecto a partir das observações da pesquisadora em todas as 25 sessões.

Além disso, no domínio de resolução de problemas, Marta permaneceu com as habilidades preservadas na avaliação pós-intervenção, demonstrando compreensão dos conceitos de adição, subtração, multiplicação e divisão presentes nos problemas. Novamente, salienta-se que o Calcularis® não dispõe de jogos específicos sobre esse domínio, porém alguns exercícios possibilitam potencializar o raciocínio lógico e conseqüentemente, a resolução de problemas. Um exemplo é o jogo da “Balança”, em que se apresenta uma balança com esferas ou números e o estudante deve equilibrar a mesma quantidade, combinando apenas duas caixas com esferas. Esse jogo possui diversas variações e, conforme o desempenho do estudante, os desafios aumentam o grau de dificuldade. No caso de Marta, ela chegou a realizar operações de subtração com dois dígitos, em um lado da balança um determinado número representando o resultado, por exemplo, 62 e do outro a operação,  $80 - ?$ .

Referente às habilidades do domínio representação e operações aritméticas com números racionais fracionários, porcentagem e potenciação, Marta permaneceu com o mesmo desempenho que apresentou na avaliação pré-intervenção. Isso pode ter ocorrido, pois o TCC não dispõe de um jogo específico que possibilite o treinamento e a aquisição das habilidades desse domínio.

No que tange ao domínio das habilidades de resolução de expressões numéricas, a estudante permaneceu oscilando entre erros e acertos. Referente a essas habilidades, novamente destaca-se que não são treinadas no Calcularis®, pois os jogos têm como objetivo potencializar os domínios processamento numérico, adição e subtração, multiplicação e divisão.

Os resultados apresentados por Marta na avaliação pós-intervenção reforçam a indicação de Kohn *et al.* (2020) para a realização de um período prolongado de intervenção com Calcularis®, pois a estudante mesmo diante da potencialização de habilidades aritméticas ainda permaneceu apresentado dificuldades no domínio operações aritméticas com números

naturais, em específico na divisão. Devido ao término do treinamento, a estudante realizou jogos envolvendo divisão sem resto, de números até 20 com resultado na mesma faixa numérica, podendo ter interferido em seu desempenho nos instrumentos de avaliação.

Embora Marta não apresente DD combinada com outro transtorno, a neuropsicóloga que avaliou a estudante, mencionou no laudo que as dificuldades da estudante indicam estar associadas ao funcionamento executivo, pela diferença de pontuação nos escores dos subtestes, estando com os índices de organização perceptual e memória operacional, em dissociação quando comparado com os índices de compreensão verbal e velocidade de processamento, implicando assim em uma DD secundária de grau grave. Para Santos (2017a), na DD secundária, as dificuldades estão acompanhadas de outros transtornos ou déficits cognitivos, como é o caso da estudante.

As intervenções possibilitaram a potencialização de algumas habilidades referente ao domínio processamento numérico, domínio adição e subtração e domínio multiplicação e divisão. Porém, o domínio representação e operações aritméticas com números racionais fracionários, porcentagem e potenciação e o domínio resolução de expressões numéricas, foi avaliado no Subteste de Aritmética pré e pós-intervenção e não foi praticado em nenhum dos jogos do *Calcularis®*. Assim como Marta obteve avanços com a intervenção de abordagem cognitiva, provavelmente uma intervenção de abordagem pedagógica auxiliaria nos domínios que não foram treinados. Como mencionado anteriormente, a combinação de ambas as intervenções é considerada como uma opção para estudantes com DD (IUCULANO, 2016).

A necessidade da continuidade de acompanhamento pedagógico e/ou psicopedagógico, foi mencionada pela pesquisadora no parecer psicopedagógico da estudante. Em dia e horário agendados, a pesquisadora realizou uma reunião utilizando-se da plataforma Google Meet, para conversar com Marta e posteriormente com sua mãe. O objetivo desse momento foi salientar o progresso da estudante comparando suas avaliações realizadas pré e pós-intervenção e enfatizar a importância do acompanhamento de um professor particular de Matemática e/ou psicopedagogo, para que a estudante tenha oportunidade de potencializar as habilidades matemáticas que ainda permanecem em defasagem.

## 9 ANALISANDO O PROGRESSO DA ESTUDANTE SAMANTA

Este capítulo descreve todos os resultados obtidos a partir da participação da estudante Samanta, apontando detalhes da anamnese realizada com sua mãe, dos laudos da estudante e seu desempenho na avaliação pré e pós-intervenção, a partir do seu progresso na intervenção computadorizada. Para tanto, são abordados os seguintes aspectos: *Sobre o perfil de Samanta; Avaliação psicopedagógica pré-intervenção; Progresso da estudante durante as intervenções; Análise da percepção da estudante frente à intervenção cognitiva computadorizada; Conclusão da avaliação.*

### 9.1 SOBRE O PERFIL DE SAMANTA

No dia 01 de julho de 2021, em contato telefônico com a mãe, ela mencionou que a Samanta desde os primeiros anos do Ensino Fundamental iniciou a apresentar DA, reprovando no 2º e 3º ano do Ensino Fundamental.

Durante a anamnese, realizada com a mãe, no dia 06 de julho de 2021, a queixa principal foi que a Samanta apresenta muita dificuldade de organização, baixo autoestima e dificuldades acentuadas para ler, interpretar e calcular. As primeiras aprendizagens foram mencionadas pela mãe como sendo dentro do esperado, se comparado com outras crianças. Quando bebê, Samanta teve algumas crises de bronquiolite e alguns episódios de otite aos 3, 4 e 11 anos, mas nada grave.

Samanta tem um histórico de busca de avaliações multidisciplinares desde 2012, quando, de acordo com a mãe, as dificuldades começaram a ficar mais acentuadas, necessitando de tratamentos terapêuticos. A estudante foi avaliada por uma neurologista em 2012 que solicitou avaliação neuropsicológica e após, as testagens teve como diagnóstico TDAH. Desde esse período, fez acompanhamento com neurologista, psicóloga, psicopedagoga e psiquiatra.

No momento em foi realizada a anamnese, a estudante tinha 17 anos e estava na 1ª série do Ensino Médio e conforme o relato da mãe, mesmo diante das intervenções realizadas pela psicopedagoga no decorrer de 2 anos e 5 meses e das aulas de reforço na escola, a filha permanece com dificuldades significativas em Matemática. Até o 5º ano do Ensino Fundamental, Samanta tinha uma leitura lenta, trocava e omitia as letras P, B e R. A dificuldades de interpretação, acompanharam a estudante até o 8º ano do Ensino Fundamental. Em Matemática, as dificuldades permanecem graves, apresentando defasagens em relação à leitura e à escrita de alguns números, à resolução de cálculos e problemas envolvendo as quatro

operações básicas. Devido aos laudos, Samanta tem avaliações escolares adaptadas e utiliza a calculadora nas aulas e nas provas de Matemática.

Buscando dados acerca da história familiar da Samanta, a mãe salientou que ela e o marido tiveram dificuldades em Matemática. Referente ao histórico familiar de repetência, a mãe disse que o marido teve muitas reprovações. Além disso, foi mencionado que um tio materno da Samanta tem desatenção e inquietude. Em relação ao uso de álcool, o avô materno é alcoólatra. Três primos maternos da estudante e um tio, faziam uso de drogas e acabaram sendo mortos, por outros usuários. A mãe fez questão de ressaltar, que sempre tiveram pouco contato com esses integrantes da família.

A estudante mora com os pais e tem alguns problemas de relacionamento, pois segundo a mãe, eles têm posturas antagônicas em relação ao modo de educar a filha. O pai cede a todos os pedidos da Samanta e a mãe nem sempre, o que acaba gerando um conflito familiar.

Devido ao histórico de avaliações de Samanta, optou-se descrever detalhes dos últimos laudos realizados pela neuropsicóloga, psicopedagoga, neurologista e psiquiatra. A última avaliação neuropsicológica de Samanta foi em 2015, na qual a profissional destaca que o QI Total foi de 78, com classificação Limítrofe, estando abaixo do esperado para sua faixa etária. O Índice de Compreensão Verbal (88), classificado como Médio Inferior, com dificuldade no conhecimento verbal adquirido e na compreensão verbal. O Índice de Organização Perceptual (67), sendo classificado como Limítrofe, com capacidade muito abaixo do esperado quanto ao raciocínio não-verbal, raciocínio fluido, atenção a detalhes e integração visomotora. Referente ao Índice de Memória Operacional (83), com classificação Médio Inferior, apresentando pouca capacidade de memória e concentração. E o Índice de Velocidade de Processamento (97), classificado como Médio, com adequadas condições de planejar, organizar e desenvolver estratégias. Ao término do laudo, a profissional indicou continuidade dos atendimentos com a psicóloga e acompanhamento psicopedagógico.

Após avaliação neuropsicológica, em 2016, a mãe buscou nova avaliação com a neurologista, a qual encaminhou para a avaliação psicopedagógica. Samanta foi avaliada por uma psicopedagoga, utilizando das seguintes testagens: anamnese; provas projetivas, operatórias, pedagógicas e de raciocínio operacional e lógico. A psicopedagoga mencionou que nas provas projetivas, Samanta demonstrou estar em conflitos internos, ocasionando insegurança e baixo autoestima. Nas provas operatórias, não houve conservação, ordenação e classificação, sugerindo assim, que o desempenho da estudante se encontrava abaixo do esperado para a idade. Referente às provas pedagógicas, a psicopedagoga observou dificuldades de abstração, troca de sinais e símbolos. Além disso, é mencionado dificuldades em: contar de dois em dois; ordenar

pares; noções de tempo e espaço; compreensão nos cálculos. Após o período de avaliação, a psicopedagoga considerando a hipótese diagnóstica de Discalculia, advinda da neurologista, teve como diagnóstico F81.2, e especificou as categorias de Discalculia. A saber: Discalculia practognóstica; Discalculia ideognóstica; Discalculia operacional. As indicações da profissional, foram o acompanhamento psicopedagógico e adaptações escolares.

No mesmo ano, e considerando a hipótese inicial de DD e a avaliação da psicopedagoga, a neurologista, também teve como diagnóstico transtorno de habilidades escolares – Aritmética, conforme CID 10 F81.2 e TDAH, CID 10 F90.0. A neurologista, indicou plano pedagógico com adaptações curriculares e a utilização de material concreto para possibilitar à compreensão das questões matemáticas.

Em 2019, a estudante foi avaliada por uma psiquiatra, a qual reunindo as informações das demais avaliações, também menciona em seu lado transtornos relacionados ao CID 10, F90.0 e F81.2.

## 9.2 AVALIAÇÃO PSICOPEDAGÓGICA PRÉ-INTERVENÇÃO

Samanta tinha 17 anos e estava cursando 1ª série do Ensino Médio, quando foi realizada a avaliação pré-intervenção, sendo avaliado o desempenho de suas habilidades matemáticas entre os dias 12 e 15 de julho de 2021. Para a realização desse processo, foi aplicado com a estudante um instrumento de avaliação a cada atendimento, com dia e horário agendado anteriormente com o responsável.

Com o propósito de apresentar detalhes do desempenho da estudante, a seguir, cada uma das avaliações realizadas é analisada conforme as categorias iniciais a partir das questões de cada instrumento considerando o referencial teórico apresentado por cada autor das três avaliações utilizadas.

### 9.2.1 Teste de Transcodificação

Com o objetivo de avaliar os aspectos relacionados à transcodificação numérica, em particular às habilidades envolvidas na leitura e na escrita de 28 números de um a quatro dígitos, foi realizado no dia 12 de julho de 2021 o teste com a Samanta. A leitura dos números foi executada pela estudante em 3 minutos e 44 segundos. Durante a leitura Samanta teve dificuldade em alguns números de quatro dígitos. Em relação à escrita dos números, a estudante

realizou em 4 minutos e 16 segundos. Assim, como ocorreu na leitura, as dificuldades foram com números de quatro dígitos.

Foi elaborado um quadro comparativo exposto no apêndice desta tese com o desempenho da estudante, considerando o número de erros no período anterior à intervenção e pós-intervenção (APÊNDICE Y), detalhando o teste. A partir disso, foi possível categorizar no Quadro 38 as habilidades de Samanta no período em que foi avaliada antes da intervenção, referente ao domínio transcodificação numérica.

**Quadro 38** – Habilidades da estudante da Samanta no Teste de Transcodificação – pré-intervenção

Domínio	Habilidades	
	Leitura dos números	Escrita dos números
Transcodificação numérica	Transcodificar a representação de números de um dígito, da representação arábica para a verbal	Transcodificar a representação de números de um dígito, da representação verbal para a arábica
	Transcodificar a representação de números de dois dígitos, da representação arábica para a verbal	Transcodificar a representação de números de dois dígitos, da representação verbal para a arábica
	Transcodificar a representação de números de três dígitos, da representação arábica para a verbal	Transcodificar a representação de números de três dígitos, da representação verbal para a arábica
	Transcodificar a representação de números de quatro dígitos, da representação arábica para a verbal	Transcodificar a representação de números de quatro dígitos, da representação verbal para a arábica

Fonte: Elaborado pela autora a partir dos protocolos dos testes da estudante.

Na avaliação realizada antes do período de intervenção, Samanta obteve êxito na leitura de 23 números. As dificuldades apresentadas pela estudante foram relacionadas à leitura de cinco números de quatro dígitos, tendo como categorias de erros omissão de elementos, elementos trocados e erro de valor posicional. Em relação à escrita dos números, Samanta escreveu corretamente 22 números, tendo dificuldade em seis números de quatro dígitos, com categoria de erro relacionado à omissão de elementos.

### 9.2.2 Prova de Aritmética

Foi aplicada com Samanta a Prova de Aritmética no dia 14 de julho de 2021. Para realizar as questões a estudante necessitou de 1 hora e 17 minutos. Em relação à resolução da prova, no ditado dos números, a estudante registrou todos os números por extenso e somente

ao final a examinadora percebeu e realizou o ditado novamente. Além disso, nas operações aritméticas com números naturais, a estudante utilizou-se do registro pictórico e da contagem dos dedos para obter os resultados das operações, o que lhe demandou muito tempo. Foi perceptível sua dificuldade na multiplicação, conseguindo realizar poucas questões. Referente à divisão, Samanta mencionou que não sabia fazer, houve duas tentativas e outras seis operações ela não fez.

No apêndice desta tese, pode-se verificar um quadro comparativo com os resultados da estudante no período de avaliação pré e pós-intervenção (APÊNDICE Z). Analisando o número de acertos, erros ou omissões, foi possível categorizar no Quadro 39 as habilidades de Samanta na avaliação pré-intervenção, considerando os domínios transcodificação numérica, senso numérico, operações aritméticas com números naturais e resolução de problemas.

**Quadro 39 – Habilidades da estudante da Samanta na Prova de Aritmética – pré-intervenção**

Domínios	Habilidades
	[continua]
<b>Transcodificação numérica</b>	Escrever números de um a quatro dígitos por extenso
	Escrever números de um a quatro dígitos ditados
<b>Senso numérico</b>	Reconhecer o maior entre dois números
<b>Operações aritméticas com números naturais</b>	Resolver algoritmos de adição com números de um dígito na primeira e na segunda parcela, sem transporte
	Resolver algoritmos de adição com números de dois dígitos na primeira e na segunda parcela, sem transporte
	Resolver algoritmos de adição com números de dois dígitos na primeira e na segunda parcela, com transporte
	Resolver algoritmos de subtração com números de um dígito no minuindo e no subtraendo, sem retorno
	Resolver algoritmos de subtração com números de dois dígitos no minuindo e um dígito no subtraendo, com retorno
	Resolver algoritmos de subtração com números de dois dígitos no minuindo e no subtraendo, sem retorno
	Resolver algoritmos de subtração com números de dois dígitos no minuindo e no subtraendo, com retorno
	Resolver algoritmos de multiplicação com números de um dígito no multiplicando e no multiplicador
	Armar e resolver algoritmos de adição com números de um dígito na primeira e na segunda parcela, sem transporte
	Armar e resolver algoritmos de adição com números de dois dígitos na primeira e na segunda parcela, sem transporte
	Armar e resolver algoritmos de adição com números de dois dígitos na primeira e na segunda parcela, com transporte
	Armar e resolver algoritmos de subtração com números de um dígito no minuindo e no subtraendo, sem retorno
	Armar e resolver algoritmos de subtração com números de dois dígitos no minuindo e um dígito no subtraendo, com retorno
	Armar e resolver algoritmos de subtração com números de dois dígitos no minuindo e no subtraendo, com retorno
	Armar e resolver algoritmos de multiplicação com números de um dígito no multiplicando e no multiplicador
	Armar e resolver algoritmos de multiplicação com números de dois dígitos no multiplicando e um dígito no multiplicador

Domínios	Habilidades
<b>[conclusão]</b>	
<b>Resolução de problemas</b>	Ler e resolver problema envolvendo adição com números de um dígito na primeira e na segunda parcela, sem transporte
	Ler e resolver problema envolvendo subtração com números de dois dígitos no minuendo e um dígito no subtraendo, sem retorno

Fonte: Elaborado pela autora a partir dos protocolos da avaliação da estudante.

Na avaliação pré-intervenção, Samanta já possuía algumas habilidades matemáticas básicas, as quais foram mencionadas no Quadro 39. Porém, a partir da correção e análise da Prova de Aritmética, observou-se que a estudante dos cinco números escritos por extenso, teve um erro, em que para o número 7048, escreveu sete mil e quatrocentos e oito. Além disso, a estudante apresentou defasagens na escrita do número 3.492, em que escreveu 3.4902; na escrita dos números, a partir do 50 em ordem crescente, de dois em dois números; na escrita dos números, a partir do 30 em ordem decrescente, de três em três números.

Em relação à operação de subtração de números a partir de dois dígitos no minuendo e um dígito no subtraendo, com e sem retorno, cometeu um erro entre os oito cálculos realizados. Nas operações de multiplicação, errou três cálculos que envolviam números a partir de dois dígitos no multiplicando e um dígito no multiplicador e não realizou dois cálculos. Foi possível detectar, por meio da Prova de Aritmética, que mesmo a estudante estando na 1ª série do Ensino Médio, ainda não sabe realizar operações de divisão, pois dos oito cálculos propostos, em seis cálculos não houve nenhuma tentativa de resolução e em dois não obteve êxito na resolução. Dos quatro problemas realizados, envolvendo adição, subtração, multiplicação e divisão, Samanta errou dois problemas, um envolvendo multiplicação e o outro divisão.

A interpretação dos dados do desempenho de Samanta, baseou-se na análise dos escores e tipos de erros de acordo com Seabra, Montiel e Capovilla (2013). Segundo os autores (2013), a pontuação máxima da Prova de Aritmética é de 60 pontos, a estudante obteve pontuação total de 32 acertos, com pontuação padrão  $29 < 70$ , cuja classificação é muito baixa, considerando sua idade. Referente ao processamento numérico, Samanta obteve 12 acertos, com pontuação padrão  $5 < 70$ , cuja classificação é muito baixa. Em relação ao domínio das habilidades do cálculo, dos 36 cálculos propostos, a estudante resolveu 20 cálculos corretamente, com pontuação padrão  $51 < 70$ , cuja classificação é muito baixa.

### 9.2.3 Subteste de Aritmética

O Subteste de Aritmética versão 6º a 9º ano foi aplicado com Samanta no dia 15 de julho de 2021. A estudante realizou o Subteste em 38 minutos e 53 segundos. Assim como ocorreu na Prova de Aritmética, Samanta, na tentativa de resolver as questões do Subteste, utilizou-se do registro pictórico e da contagem dos dedos. Novamente, observou-se sua dificuldade na multiplicação, nessa operação ocorreu a tentativa de resolução de uma das questões, usando registro pictórico. Referente à divisão, Samanta não realizou nenhuma das duas questões propostas. Convém salientar que das 43 questões do Subteste, 15 a estudante não realizou.

Para analisar o desempenho da estudante, elaborou-se um quadro considerando o número de acertos, erros ou omissões, no período de avaliação pré e pós-intervenção (APÊNDICE AA). A partir dessa análise, foi possível categorizar no Quadro 40 as habilidades de Samanta antes da intervenção, no domínio operações aritméticas com números naturais.

**Quadro 40** – Habilidades da estudante da Samanta no Subteste de Aritmética – pré-intervenção

Domínio	Habilidades
Operações aritméticas com números naturais	Resolver algoritmos de adição com números de quatro dígitos na primeira e na segunda parcela, com transporte
	Resolver algoritmos de subtração com números de quatro dígitos no minuendo e no subtraendo, sem retorno

Fonte: Elaborado pela autora a partir dos protocolos da avaliação da estudante.

Analisando o Quadro 40, ficam evidentes as dificuldades acentuadas da estudante. Samanta obteve êxito, em apenas duas, das 43 questões do Subteste de Aritmética, apresentando defasagens quanto às habilidades relacionadas à multiplicação de números a partir de dois dígitos no multiplicando e de um dígito no multiplicador. Por meio da aplicação do Subteste, constatou-se que ainda não sabe realizar atividades que envolvam: operações de divisão; reconhecimento de frações; frações em forma decimal e fracionária; expressões numéricas; números decimais; radiciação; porcentagem; potenciação, mesmo estando no 1º ano do Ensino Médio.

Na avaliação pré-intervenção, a partir da análise dos escores para correção e tipos de erros, verificou-se que Samanta obteve dois acertos. Considerando o número de acertos, a estudante está no percentil < 1, o que significa déficit muito grave das habilidades matemáticas. Referente ao escore de tempo em segundos, Samanta realizou o Subteste em 2.333 segundos, percentil < 1, com um escore de tempo elevado em relação à velocidade de processamento na

realização da execução. A partir da relação entre o número de acertos e o tempo que a estudante necessitou para realizar o Subteste, observa-se que o escore de eficiência da Samanta é de 0,05, percentil < 1, representando assim, um escore de eficiência cognitiva para aritmética muito abaixo do esperado (STEIN; GIACOMONI; FONSECA, 2019).

### 9.3 PROGRESSO DA ESTUDANTE DURANTE AS INTERVENÇÕES

Nesta sessão apresenta-se a progressão de Samanta ao longo das sessões desenvolvidas com o Calcularis®. No período de 26 de julho até 20 de setembro de 2021, foi desenvolvida a intervenção com a estudante, nas segundas, terças e quartas, com início às 15h30min.

A cada sessão de intervenção a pesquisadora enviava um e-mail para Samanta com o convite de reunião da plataforma Google Meet. Assim que a estudante ingressava na reunião, em um primeiro momento, realizava-se uma conversa informal e, posteriormente, Samanta acessava o Calcularis® com seu login e senha. Para acompanhar o desempenho da estudante, a cada sessão de intervenção, Samanta compartilhava os jogos em tempo real, possibilitando à pesquisadora verificar seu desempenho, porém sem nenhuma interferência na resolução dos exercícios propostos. O Quadro 41 foi organizado na intenção de apresentar os exercícios realizados pela estudante ao longo das intervenções.

**Quadro 41** – Exercícios realizados por Samanta durante a intervenção com o Calcularis®

Exercícios	Intervalo numérico	Número de exercícios	Acertos	Porcentagem de acertos
[continua]				
<i>Subtizing</i>	0 a 10	30	22	73%
Sequência numérica	0 a 10	18	15	83%
Distância	0 a 10	18	16	89%
Distância	0 a 10	9	8	89%
Mais – menos	0 a 20	3	2	67%
Estimativa na reta numérica	0 a 20	14	14	100%
Número secreto	0 a 10	1	1	100%
Calculadora	0 a 10	12	12	100%
Sequência numérica	0 a 20	26	25	96%
Definir comparação	0 a 20	27	26	96%
Calculadora	0 a 10	120	48	40%
Pouso certo	0 a 20	17	12	71%
Conclusão	0 a 10	25	24	96%
Conversão	0 a 20	63	62	98%
Pouso certo	0 a 20	66	42	64%
Conclusão	0 a 10	40	38	95%
Conversão	0 a 10	23	23	100%
Definir comparação	0 a 20	68	67	99%

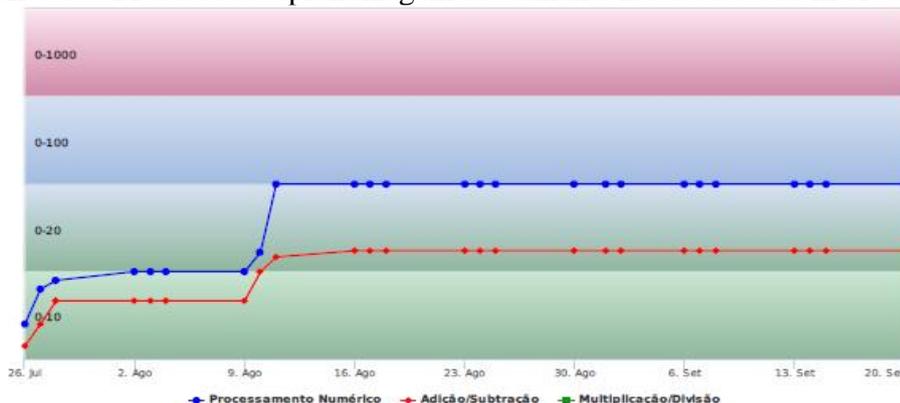
Exercícios	Intervalo numérico	Número de exercícios	Acertos	Porcentagem de acertos
<b>[conclusão]</b>				
Estimativa na reta numérica	0 a 20	17	17	100%
Sequência numérica	0 a 20	24	22	92%
Distância	0 a 20	3	3	100%
Calculadora	0 a 20	49	46	94%
Número secreto	0 a 20	4	4	100%
Distância	0 a 20	34	31	91%
Mais – menos	0 a 20	31	27	87%
Balança: conversão	0 a 10	3	3	100%
Régua de cálculo	0 a 10	31	27	87%
<i>Subtizing</i>	0 a 10	5	4	80%
Sequência numérica	0 a 10	3	1	33%
Balança: decomposição	0 a 10	10	10	100%
Definir comparação	0 a 10	17	16	94%
Pouso certo	0 a 10	68	32	47%
Calculadora	0 a 20	457	196	43%
Número secreto	0 a 20	6	6	100%
Conversão	0 a 10	9	8	89%
Balança: decomposição	0 a 10	43	43	100%
Definir comparação	0 a 10	22	22	100%
Pouso certo	0 a 20	10	5	50%
Conversão	0 a 20	16	15	94%
Régua de cálculo	0 a 10	42	42	100%
Balança: conversão	0 a 10	7	7	100%

Fonte: Elaborado pela autora baseado no relatório de exercícios do Calcularis® gerado na plataforma do tutor.

No Quadro 41, é possível verificar os exercícios realizados pela estudante, destacando o número de acertos. Ao longo do processo de intervenção das 25 sessões, Samanta realizou 1491 exercícios ao total e obtendo êxito na resolução de 1044 exercícios.

O progresso da estudante ao longo do período de intervenção, é apresentado no Gráfico 9. O gráfico apresenta os domínios processamento numérico, adição e subtração, multiplicação e divisão, por meio da evolução que Samanta apresentou nos intervalos numéricos.

**Gráfico 9** – Processo de aprendizagem da Samanta nas sessões de intervenção

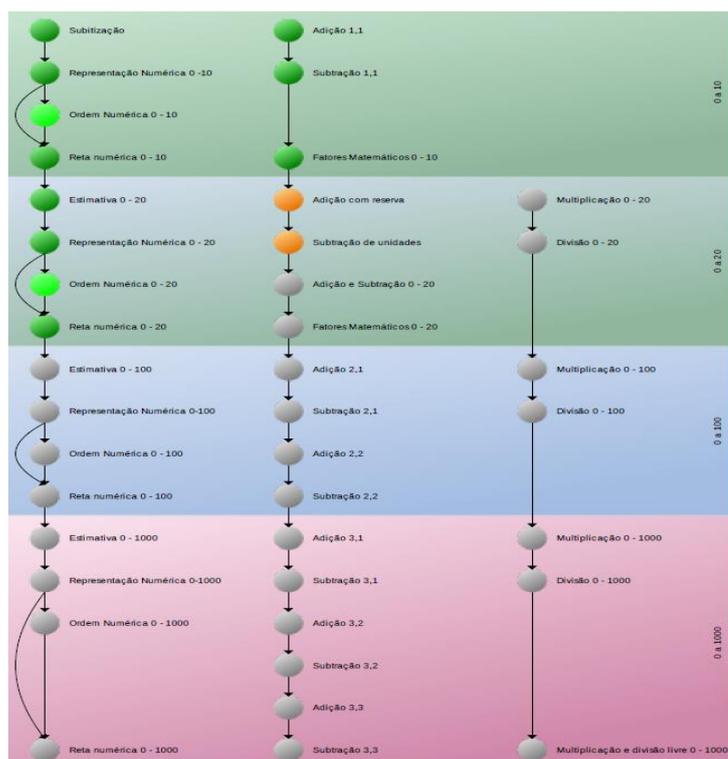


Fonte: Relatório do Calcularis® gerado na plataforma do tutor.

A partir dos dados do gráfico, é possível observar que a estudante durante as 25 sessões permaneceu trabalhando com os jogos que envolveram somente as habilidades em relação aos domínios processamento numérico e adição e subtração. Além disso, é perceptível que nas três primeiras sessões, houve um aclave em seu desempenho e após, manteve estável seu processo de aprendizagem, por quatro sessões, da sétima para a oitava sessão, apresentou novamente um pequeno avanço, principalmente no domínio processamento numérico. Após, esse período manteve-se estável nos domínios processamento numérico e adição e subtração, não avançando para os jogos que ultrapassassem o intervalo numérico de 0 a 20.

As habilidades que Samanta treinou durante as 25 sessões com o TCC Calcularis®, são apresentadas hierarquicamente na Figura 5, por meio da representação das habilidades conforme as cores verde-escura, verde-clara, laranja e cinza, onde verde-escura significa que Samanta potencializou e adquiriu a partir do processo de intervenção, verde-clara corresponde que a habilidade não foi trabalhada, pois Samanta já havia adquirido outras habilidades mais avançadas, não sendo necessário passar por jogos que envolvesse ordem numérica de 0 a 20, a cor laranja indica que Samanta possuía habilidades satisfatórias, e que faltava pouco para finalizar o treinamento dessa habilidade e a cor cinza diz respeito às habilidades que não foram treinadas pela estudante.

**Figura 5** – Habilidades de Samanta treinadas na intervenção com o Calcularis®



Fonte: Relatório do Calcularis® gerado na plataforma do tutor.

Tanto no Gráfico 9 como na Figura 5, é possível perceber que as habilidades mais fortes de Samanta, em relação ao domínio processamento numérico, foi na reta numérica de 0 a 20. Já, no domínio adição e subtração, foi fatores matemáticos de 0 a 10. Com o objetivo de descrever detalhes do processo de aprendizagem de Samanta, durante a intervenção com o Calcularis®, no Quadro 42 apresentam-se os domínios e as respectivas habilidades adquiridas pela estudante, considerando os dados referentes aos exercícios do Calcularis®, gerados na plataforma do tutor.

**Quadro 42 – Progresso de Samanta durante a intervenção com o Calcularis®**

<b>Domínios</b>	<b>Habilidades</b>
<b>Processamento numérico</b>	Perceber quantidades de até quatro elementos sem contar
	Compreender quantidades de 0 a 10 em numerais arábicos ou representação escrita
	Ordenar números de 0 a 10 em ordem crescente ou decrescente
	Localizar números de 0 a 10 em uma reta numérica
	Desenvolver uma reta numérica mental de 0 a 10
	Incorporar representações numéricas de 0 a 10
	Distinguir quantidades de 0 a 20 sem contar
	Compreender quantidades de 0 a 20 em numerais arábicos ou representação escrita
	Ordenar números de 0 a 20 em ordem crescente ou decrescente
	Localizar números de 0 a 20 em uma reta numérica
	Desenvolver uma reta numérica mental de 0 a 20
	Incorporar representações numéricas de 0 a 20
	<b>Adição e Subtração</b>
Resolver subtrações com números de um dígito, sem retorno	
Resolver adições rápidas de números de um dígito	
Resolver adições com números de um dígito, com transporte	
Resolver subtrações com números de um e dois dígitos, com retorno	

Fonte: Elaborado pela autora baseado no relatório de exercícios do Calcularis® gerado na plataforma do tutor.

Devido às dificuldades acentuadas em transcodificação numérica, senso numérico e nas operações de adição e subtração, no período de intervenções com o Calcularis®, a estudante teve oportunidade, durante as 25 sessões, de praticar somente as habilidades em relação ao senso numérico até 20 e operações de adição com números de um dígito, sem transporte e subtração, sem retorno, conforme é possível verificar no Quadro 42. Sendo assim, em nenhum momento a estudante teve oportunidade de realizar os jogos com tarefas de multiplicação e divisão.

#### 9.4 PERCEPÇÃO DA ESTUDANTE FRENTE À INTERVENÇÃO COGNITIVA COMPUTADORIZADA

No último dia de atendimento, após a finalização da 25ª sessão de intervenção do TCC Calcularis®, foi proposto à Samanta que respondesse a um questionário, com o intuito de

refletir sobre seu desempenho. Abaixo cada uma das questões é descrita com as respectivas respostas da estudante, mantendo seu relato original, sem nenhuma alteração em relação a grafia.

1 - Como foi o treinamento com o Calcularis?

*“gostei de participa do calculares com seguei melhor nas conta matemáticas, acho que dai para frente se eu me dedicar e me esforçar irei consegui sempre melhorando nas contas.”*

2 - Como o treinamento ajudou no dia a dia?

*“O tratamento me ajudou muito nas lições de casa, pois no ensino médio tem muitas conta em física, química e um pouco de biologia. mas também tinha vezes que eu não conseguia fazer os tema de casa sem pedir ajuda minha mãe.”*

3 - O treinamento melhorou sua performance, ou seja, o seu desempenho?

*“Sim, o tratamento melhorou a minha performance na área de física e química, estou conseguindo entender melhor o que os professores explicam na hora de passar os conteúdos.”*

4 - Conseguiu notar novas habilidades?

*“Sim, em matemática eu pude notar que eu estou conseguindo calcular mais depois que eu comecei o atendimento no calculares isso me ajudou super em sala de aula ate a professora notou que eu melhorei o me raciocínio.”*

Ao longo das sessões de intervenção, observou-se a dedicação de Samanta na tentativa de resolução dos exercícios propostos em cada um dos jogos. Mesmo diante de suas dificuldades na realização de cálculos mentais e da necessidade do registro pictórico para obter os resultados, em todas as sessões buscou criar estratégias e resolver os exercícios, sendo possível acompanhar sua evolução no tempo de resposta.

Em algumas sessões, Samanta mencionou que o Calcularis® estava auxiliando em seu desempenho no colégio e que a professora de Matemática destacou seus avanços nos exercícios propostos em sala de aula. Além disso, a estudante disse que sua mãe também estava notando essa aquisição de novas habilidades e a autonomia na realização dos temas e dos trabalhos.

## 9.5 AVALIAÇÃO PSICOPEGÓGICA PÓS-INTERVENÇÃO

A reavaliação, foi realizada de 22 a 29 de setembro de 2021 após as sessões de intervenção. Foram utilizados os mesmos instrumentos de avaliação pré-intervenção, sendo aplicado com a estudante uma testagem a cada atendimento, com dia e hora agendada.

Visando-se explicar as categorias das habilidades matemáticas, as quais foram potencializadas por meio dos resultados obtidos na avaliação pós-intervenção, o Teste de Transcodificação, a Prova de Aritmética e o Subteste de Aritmética são analisados conforme as categorias iniciais a partir das questões de cada instrumento e destacam-se as habilidades que a estudante já possuía, na avaliação pré-intervenção e as habilidades que foram adquiridas.

### 9.5.1 Teste de Transcodificação

O Teste de Transcodificação foi aplicado com a estudante no dia 22 de setembro de 2021. Samanta fez a leitura dos 28 números de um a quatro dígitos em 2 minutos e 9 segundos, 1 minuto e 34 segundos a menos que na avaliação pré-intervenção. Foi possível verificar que a estudante leu corretamente os números. A etapa dois do teste, escrita dos números realizou em 6 minutos e 3 segundos, 2 minutos e 13 segundos a mais. Referente à escrita dos números, observou-se que Samanta necessitou de mais tempo para pensar no momento de realizar o registro dos números de quatro dígitos, talvez esse fator tenha relação com a diferença de tempo da avaliação pré e pós-intervenção.

No Quadro 43 apresenta-se as habilidades de Samanta no Teste de Transcodificação realizado após a intervenção com o TCC Calcularis®, a partir do domínio transcodificação numérica.

**Quadro 43** – Habilidades da estudante Samanta no Teste de Transcodificação – pós-intervenção

Domínio	Habilidades		Habilidades pré e pós-intervenção
[continua]			
	Leitura dos números	Escrita dos números	
<b>Transcodificação numérica</b>	Transcodificar a representação de números de um dígito, da representação arábica para a verbal	Transcodificar a representação de números de um dígito, da representação verbal para a arábica	Manteve

Domínio	Habilidades		Habilidades pré e pós-intervenção
	Leitura dos números	Escrita dos números	
<b>[conclusão]</b>			
	Transcodificar a representação de números de dois dígitos, da representação arábica para a verbal	Transcodificar a representação de números de dois dígitos, da representação verbal para a arábica	Manteve
Transcodificação numérica	Transcodificar a representação de números de três dígitos, da representação arábica para a verbal	Transcodificar a representação de números de três dígitos, da representação verbal para a arábica	Manteve
	Transcodificar a representação de números de quatro dígitos, da representação arábica para a verbal	Transcodificar a representação de números de quatro dígitos, da representação verbal para a arábica	Manteve

Fonte: Elaborado pela autora a partir dos protocolos dos testes da estudante.

Após a realização das sessões de intervenção, conforme os dados do Quadro 43, Samanta obteve êxito na leitura dos números, passando de 23 para 28 acertos, portanto potencializou suas habilidades de transcodificação numérica, após o período de intervenção. Contudo, na escrita dos números, a estudante obteve somente um acerto a mais do que no teste realizado pré-intervenção em que escreveu corretamente 22 números, permanecendo ainda com dificuldades na escrita de cinco números de quatro dígitos, tendo como categorias de erros, elemento intruso e omissão de elementos. A potencialização das habilidades de leitura, podem ser justificadas pelo treinamento dessas habilidades, nos jogos “Pouso certo” e “Conversão”, específicos para a representação numérica. A permanência de dificuldade na escrita dos números de quatro dígitos, pode estar relacionado ao fato de Samanta ter avançado no TCC Calcularis® somente até o intervalo de 0 a 20.

### 9.5.2 Prova de Aritmética

No dia 23 de setembro de 2021 foi realizada a reavaliação com Samanta. A estudante realizou a prova em 1h e 47 min, 30 minutos a mais do que na avaliação pré-intervenção. A diferença de tempo provavelmente está relacionada ao fato de Samanta querer certificar se suas respostas estavam de fato corretas. O empenho em tentar resolver as operações corretamente, também foi algo visível durante o processo de intervenção, o que lhe demandava mais tempo na execução dos jogos. Outro fator que deve ser destacado, que se difere da avaliação pré-intervenção, foi a resolução de todas as operações de adição mentalmente.

Referente às subtrações, Samanta necessitou fazer o registro pictórico e a contagem nos dedos de apenas duas operações de subtração, entre as oito operações propostas.

Na intenção de descrever as habilidades da estudante Samanta na avaliação após a intervenção com o TCC Calcularis®, elaborou-se o Quadro 44.

**Quadro 44** – Habilidades da estudante Samanta na Prova de Aritmética – pós-intervenção

<b>Domínios</b>	<b>Habilidades</b>	<b>Habilidades pré e pós-intervenção</b>
<b>Transcodificação numérica</b>	Escrever números de um a quatro dígitos por extenso	Manteve
	Escrever números de um a quatro dígitos ditados	Manteve
<b>Senso numérico</b>	Escrever os números, a partir de um número inicial em ordem crescente, de dois em dois números	<b>Adquiriu</b>
	Reconhecer o maior entre dois números	Manteve
<b>Operações aritméticas com números naturais</b>	Resolver algoritmos de adição com números de um dígito na primeira e na segunda parcela, sem transporte	Manteve
	Resolver algoritmos de adição com números de dois dígitos na primeira e na segunda parcela, sem transporte	Manteve
	Resolver algoritmos de adição com números de dois dígitos na primeira e na segunda parcela, com transporte	Manteve
	Resolver algoritmos de subtração com números de um dígito no minuendo e no subtraendo, sem retorno	Manteve
	Resolver algoritmos de subtração com números de dois dígitos no minuendo e um dígito no subtraendo, com retorno	Manteve
	Resolver algoritmos de subtração com números de dois dígitos no minuendo e no subtraendo, sem retorno	Manteve
	Resolver algoritmos de subtração com números de dois dígitos no minuendo e no subtraendo, com retorno	Manteve
	Resolver algoritmos de multiplicação com números de um dígito no multiplicando e no multiplicador	Manteve
	Armar e resolver algoritmos de adição com números de um dígito na primeira e na segunda parcela, sem transporte	Manteve
	Armar e resolver algoritmos de adição com números de dois dígitos na primeira e na segunda parcela, sem transporte	Manteve
	Armar e resolver algoritmos de adição com números de dois dígitos na primeira e na segunda parcela, com transporte	Manteve
	Armar e resolver algoritmos de subtração com números de um dígito no minuendo e no subtraendo, sem retorno	Manteve
	Armar e resolver algoritmos de subtração com números de dois dígitos no minuendo e um dígito no subtraendo, com retorno	Manteve
	Armar e resolver algoritmos de subtração com números de dois dígitos no minuendo e no subtraendo, sem retorno	<b>Adquiriu</b>
	Armar e resolver algoritmos de subtração com números de dois dígitos no minuendo e no subtraendo, com retorno	Manteve
<b>Resolução de problemas</b>	Ler e resolver problema envolvendo adição com números de um dígito na primeira e na segunda parcela, sem transporte	Manteve
	Ler e resolver problema envolvendo subtração com números de dois dígitos no minuendo e um dígito no subtraendo, sem retorno	Manteve

Fonte: Elaborado pela autora a partir dos protocolos da avaliação da estudante.

Considerando a correção e análise da Prova de Aritmética, aplicada com a estudante na avaliação pós-intervenção, verificou-se que novamente a estudante apresentou erros na escrita por extenso do número 7048, que escreveu como sendo sete mil e quatrocenta e oito e na escrita dos números, a partir do 30 em ordem decrescente de três em três números. Sobre a permanência da dificuldade na escrita por extenso, o TCC Calcularis® não dispõe de nenhum jogo específico para potencializar essa habilidade. Quanto à escrita de números em ordem crescente e decrescente, Samanta teve a possibilidade de treinar essa habilidade nos jogos “Sequência numérica” e “Distancia”. Contudo, por possuir dificuldades acentuadas em diversas habilidades aritméticas, mostrou-se necessário um número maior de sessões de intervenção, de modo que lhe fosse proporcionado adquirir outras habilidades.

Em se tratando da multiplicação, manteve erros nas operações de multiplicação. Dos oito cálculos propostos, errou quatro cálculos, os quais envolviam números a partir de um dígito no multiplicando e um dígito no multiplicador e não realizou três cálculos. Assim como na avaliação pré-intervenção, nas operações de divisão, dos oito cálculos propostos, a estudante tentou resolver apenas um e não obteve êxito. O prosseguimento das defasagens em multiplicação e divisão, está relacionado ao fato de não ter avançado até o treinamento do domínio multiplicação e divisão no TCC Calcularis®.

Dos quatro problemas realizados, envolvendo adição, subtração, multiplicação e divisão, novamente, Samanta errou dois problemas, um envolvendo multiplicação e o outro divisão. Como é possível observar no Quadro 44, a estudante potencializou poucas habilidades relacionadas à subtração e como não adquiriu todas as habilidades necessárias no domínio adição e subtração para avançar e treinar o domínio multiplicação e divisão, não teve possibilidades para aprender, o que justifica a permanência de suas dificuldades.

Realizando a análise dos escores e tipos de erros, por meio da interpretação dos dados do desempenho de Samanta, conforme Seabra, Montiel e Capovilla (2013), a pontuação máxima é de 60 pontos, verificou-se que a estudante obteve como pontuação total 38 acertos, com pontuação padrão  $50 < 70$ , cuja classificação é muito baixa, considerando sua idade. No que se refere às habilidades do processamento numérico, a estudante obteve 13 acertos, com pontuação padrão  $55 < 70$ , cuja classificação é muito baixa. E no domínio das habilidades que envolvem cálculo, dos 36 cálculos propostos, a estudante resolveu 20 cálculos corretamente, com pontuação padrão  $51 < 70$ , cuja classificação é muito baixa.

A partir da análise dos dados de escores e tipos de erros, comparando os resultados na avaliação pré e pós-intervenção, evidencia-se que Samanta apresentou avanços em seu desempenho, passando sua pontuação total na prova de 32 acertos para 38 acertos. No

processamento numérico passou de 12 para 13 acertos. No domínio das habilidades que envolvem cálculo, permaneceu obtendo êxito em 20 cálculos, isso ocorreu, pois mesmo tendo acertado uma operação de subtração, que na avaliação pré-intervenção havia errado, ela errou na pós-intervenção uma operação de multiplicação que tinha realizado com êxito anteriormente. Sendo assim, a potencialização das habilidades da estudante, foram no domínio transcodificação numérica, na escrita de um número com quatro dígitos, e no domínio senso numérico, em relação ordem crescente, de dois em dois números, o que elevou seu escore total de pontos na Prova de Aritmética.

### 9.5.3 Subteste de Aritmética

O Subteste foi aplicado com Samanta no dia 29 de setembro de 2021. A estudante resolveu as questões em 47 minutos e 42 segundos, 9 minutos a mais do que na avaliação pré-intervenção. A diferença no tempo pode relacionar-se à tentativa de resolução de 11 questões na avaliação pós-intervenção, as quais não tinha realizado anteriormente. Durante a aplicação do Subteste, observou-se que Samanta resolveu as operações de adição e subtração mentalmente, diferentemente da avaliação pré-intervenção. Na tentativa de resolver as operações de multiplicação, de divisão e as expressões numéricas, a estudante em algumas questões utilizou-se do registro pictórico e da contagem dos dedos.

Após, a avaliação pré-intervenção, foi desenvolvido com a estudante as sessões de intervenção com o TCC Calcularis®, e posteriormente, realizou-se a reavaliação de suas habilidades no Subteste de Aritmética, as quais são apresentadas no Quadro 45.

**Quadro 45** – Habilidades da estudante Samanta no Subteste de Aritmética – pós-intervenção

Domínios	Habilidades	Habilidades pré e pós-intervenção
<b>Operações aritméticas com números naturais</b>	Resolver algoritmos de adição com números de quatro dígitos na primeira e na segunda parcela, com transporte	Manteve
	Resolver algoritmos de subtração com números de quatro dígitos no minuindo e no subtraendo, sem retorno	Manteve

Fonte: Elaborado pela autora a partir dos protocolos da avaliação da estudante.

Após o período de intervenção, Samanta permaneceu apresentando defasagens em habilidades relacionadas à multiplicação de números a partir de dois dígitos no multiplicando e de um dígito no multiplicador. Como já foi mencionado na Prova de Aritmética, a estudante

não realizou nenhum jogo no TCC Calcularis® referente ao domínio multiplicação e divisão, pois não concluiu a aquisição das habilidades do domínio de adição e subtração.

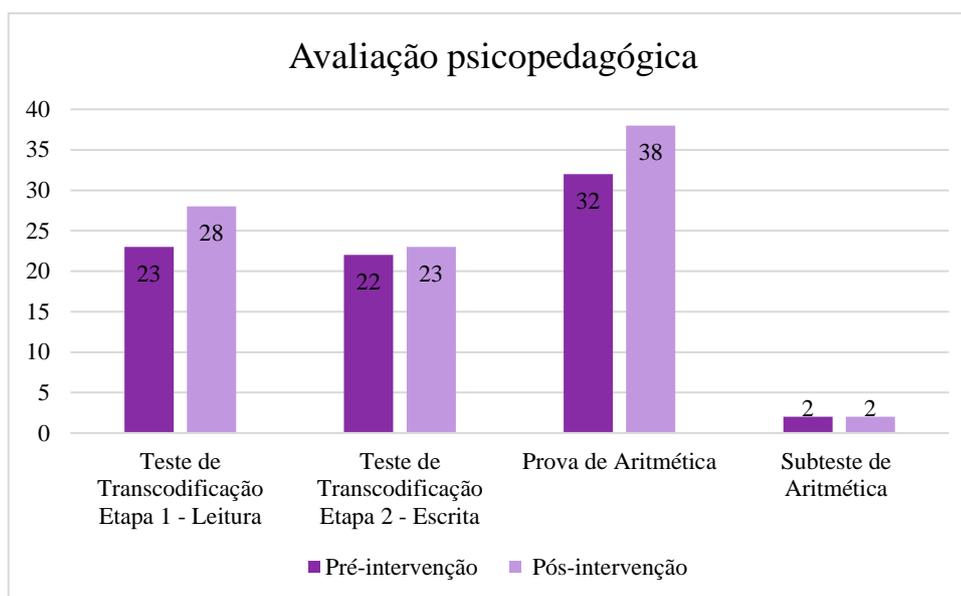
Além disso, continuou não conseguindo realizar atividades que envolvam: operações de divisão; reconhecimento de frações; frações em forma decimal e fracionária; expressões numéricas; números decimais; radiciação; porcentagem; potenciação. Novamente destaca-se que essas habilidades não são treinadas no Calcularis®, pois os jogos têm como objetivo potencializar, as habilidades aritméticas básicas, com foco nos domínios processamento numérico, adição e subtração, multiplicação e divisão.

Stein, Giacomoni e Fonseca (2019), apresentam os escores para a interpretação dos dados do Subteste de Aritmética, em que a pontuação máxima é de 43 acertos. Assim, como ocorreu na avaliação pré-intervenção, o escore de acertos da estudante foi de dois pontos, percentil  $< 1$ , o que significa déficit muito grave das habilidades matemáticas. Referente ao escore de tempo em segundos, Samanta realizou o Subteste em 2.820,42, percentil  $< 1$ , com um escore de tempo elevado em relação a velocidade de processamento na realização da execução. A partir da relação entre o número de acertos e o tempo que a estudante necessitou para realizar o Subteste, observa-se que o escore de eficiência foi de 0,04, percentil  $< 1$ , com um escore de eficiência cognitiva para aritmética muito abaixo do esperado.

Samanta permaneceu com o mesmo número de acertos na avaliação pré e pós-intervenção. A única diferença na análise dos escores, foi o aumento no escore do tempo e consequentemente, no escore de eficiência, permanecendo muito abaixo do esperado a velocidade de processamento para a resolução das questões do Subteste.

## 9.6 CONCLUSÃO DA AVALIAÇÃO

Para ilustrar e sintetizar o desempenho de Samanta, no período pré e pós-intervenção, elaborou-se o Gráfico 10, no qual apresentam-se os resultados obtidos no Teste de Transcodificação, na Prova de Aritmética e no Subteste de Aritmética, levando em conta o número de acertos.

**Gráfico 10** – Desempenho da Samanta nas avaliações pré e pós-intervenção

Fonte: Elaborado pela autora a partir dos protocolos das avaliações da estudante.

Observando os resultados apresentados no Gráfico 10, percebe-se que Samanta obteve um pequeno avanço, no Teste de Transcodificação, na Prova de Aritmética e manteve estável seu desempenho no Subteste de Aritmética. Sendo assim, Samanta manteve algumas habilidades matemáticas e potencializou outras, após o período de intervenção com o TCC Calcularis®, mas seu desempenho continuou muito abaixo do esperado para uma estudante do Ensino Médio.

Analisando qualitativamente cada uma das avaliações realizadas, é possível verificar que no domínio de transcodificação numérica, a estudante obteve êxito na leitura dos 28 números, portanto potencializou suas habilidades de transcodificação numérica, as quais estavam em defasagens na avaliação pré-intervenção. Contudo, na escrita dos números, a estudante, obteve um acerto a mais do que no teste realizado pré-intervenção permanecendo ainda com dificuldades na escrita de cinco números de quatro dígitos. No que concerne à escrita dos números por extenso com até quatro dígitos, Samanta obteve a potencialização das habilidades na escrita de um número com quatro dígitos. A potencialização de algumas habilidades nesse domínio, são decorrentes dos jogos proporcionados com o TCC Calcularis®, os quais possibilitam o treinamento de estímulos numéricos, por meio de diferentes representações dos números na tanto na forma arábica como na verbal.

Referente ao domínio senso numérico, Samanta reconheceu grandezas, na avaliação pré e pós-intervenção. Mesmo já tendo essa habilidade adquirida, nas sessões de intervenção Samanta realizou diferentes jogos, pois um dos focos do Calcularis®, é o treinamento do

processamento numérico, com o objetivo de potencializar habilidades básicas para a construção e acesso à linha numérica mental.

Ao longo da intervenção Samanta realizou jogos envolvendo a ordem crescente e decrescente e a representação dos números por meio de sua decomposição em blocos de unidade, dezena, centena e milhar, o que possibilitou a potencialização da escrita dos números, a partir do 50 em ordem crescente, de dois em dois números. Contudo, o mesmo não ocorreu em relação à escrita dos números a partir do 30, em ordem decrescente, de três em três números, pois a estudante permaneceu apresentando defasagens. Embora durante as intervenções Samanta tenha tido as oportunidades mencionadas, talvez devido ao número de sessões ou às defasagens em diversas habilidades aritméticas a estudante permaneceu com dificuldades na ordem decrescente.

Em relação à ordem crescente dos números representados na forma fracionária ou em radicais, na qual Samanta continuou com defasagens, não houve a realização de nenhum exercício e nem a oportunidade de resolvê-los com o uso do *Calcularis*®.

Em se tratando do domínio operações aritméticas com números naturais, na avaliação pós-intervenção, Samanta apresentou habilidades na resolução dos cálculos de adição e subtração, assim, como no período de avaliação pré-intervenção, porém, na avaliação pós-intervenção, a estudante conseguiu realizar muitos dos cálculos mentalmente, os quais necessitava de registro pictórico e da contagem nos dedos para obter os resultados, o que lhe demandava um esforço significativo para obter os resultados. As estratégias adquiridas para a realização de cálculos mentais, podem ser atribuídas ao treinamento do *Calcularis*®. Devido ao formato adaptativo do TCC, a partir do momento que o programa possibilita a resolução de operações usando-se da representação de quantidades e operações resolvidas usando-se da representação de unidades e dezenas, são introduzidas diversas operações de adição e subtração em que é necessário utilizar-se como estratégia o cálculo mental.

No que tange às operações de multiplicação, continuou apresentando muita dificuldade e na divisão demonstrou não compreender como realizar o processo de resolução. Como mencionado anteriormente, devido às dificuldades acentuadas na resolução de cálculos mentais e na transcodificação numérica que Samanta tinha no período anterior à intervenção, ela não completou o treinamento das habilidades do domínio adição e subtração, e, como consequência disso, as operações de multiplicação e divisão não foram desenvolvidas com o uso do *Calcularis*®.

Samanta, no domínio de resolução de problemas, demonstrou habilidades somente na compreensão dos conceitos de adição e subtração, presentes nos problemas. O *Calcularis*®

não dispõe de jogos específicos sobre esse domínio, porém alguns jogos possibilitam a potencialização das habilidades de raciocínio lógico e resolução de problemas, mas como a estudante não avançou até o treinamento do domínio multiplicação e divisão, esse fator pode ter influenciado na permanência das dificuldades na resolução de problemas envolvendo multiplicação e divisão, mesmo que esses problemas envolvessem números com apenas um dígito.

A estudante permaneceu com o mesmo desempenho que na avaliação pré-intervenção, no domínio representação e operações aritméticas com números racionais fracionários, porcentagem e potenciação. Isso pode ter ocorrido, pois o treinamento dessas habilidades não foram o foco das sessões de intervenção do *software* *Calcularis*®.

No que tange ao domínio das habilidades de resolução de expressões numéricas, a estudante continuou não obtendo êxito em nenhuma das questões. Referente a esse domínio, não houve a possibilidade de adquirir habilidades, pois não foi praticado em nenhuma sessão de intervenção do *Calcularis*®.

No caso de Samanta as 25 sessões não foram suficientes para potencializar suas habilidades aritméticas, devido ao grau grave da DD, adicionada à comorbidade com TDAH nesse caso podendo ser considerada uma DD secundária. Os dados acerca da gravidade e classificação da DD, não constam nos laudos de Samanta, porém a partir das observações durante as 25 sessões, percebeu-se que as defasagens da estudante eram acentuadas em todos os domínios treinados pelo *Calcularis*®. Nas primeiras sessões, já foi possível observar que a estudante não conseguia executar operações mentais nem mesmo com números de um dígito, necessitando utilizar o registro pictórico ou a contagem dos dedos para resolver as operações de adição e subtração. Aos poucos Samanta foi conquistando algumas habilidades no treinamento, o que possibilitou resolver mentalmente cada um dos exercícios praticados.

Conforme von Aster e Shalev (2007), estudantes com DD secundária, apresentam dificuldade na construção da linha numérica mental. Para os autores essa habilidade é fundamental para os estudantes adquirirem habilidades aritméticas mais avançadas, o que pode justificar a permanência das dificuldades de Samanta, mesmo após a intervenção. Devido às dificuldades acentuadas, a estudante apresentou poucos progressos no treinamento e na avaliação pós-intervenção, resultando na permanência de algumas dificuldades em todos os domínios avaliados nos instrumentos utilizados nessa pesquisa. Aponta-se, como nos casos anteriores, a necessidade de um número maior de intervenção, observada no caso de Samanta, corrobora a indicação de von Aster e Shalev (2007).

Além da continuidade do TCC, novamente seria fundamental a associação de outra intervenção, com o objetivo de possibilitar a estudante praticar habilidades necessárias no domínio resolução de expressões numéricas e domínio representação e operações aritméticas com números racionais fracionários, porcentagem e potenciação, pois o Calcularis® não aborda esses domínios. Por tratar-se de uma pesquisa, com tempo determinado anterior ao processo de avaliação pré-intervenção, em que buscou-se verificar as implicações da realização do TCC Calcularis®, as 25 sessões de intervenção foram estabelecidas para todos os estudantes.

A pesquisadora consciente da necessidade da continuidade de acompanhamento pedagógico e/ou psicopedagógico, após a análise qualitativa e quantitativa dos instrumentos de avaliação, realizou o parecer psicopedagógico da estudante salientando esse aspecto. Na reunião realizada pela plataforma Google Meet, a pesquisadora em um primeiro momento conversou com a estudante e posteriormente com a mãe, destacando cada uma das conquistas de Samanta e enfatizou a importância do acompanhamento de um professor particular de Matemática e/ou psicopedagogo para que a estudante tenha oportunidade de potencializar as habilidades matemáticas que ainda permanecem em defasagem.

## 10 DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

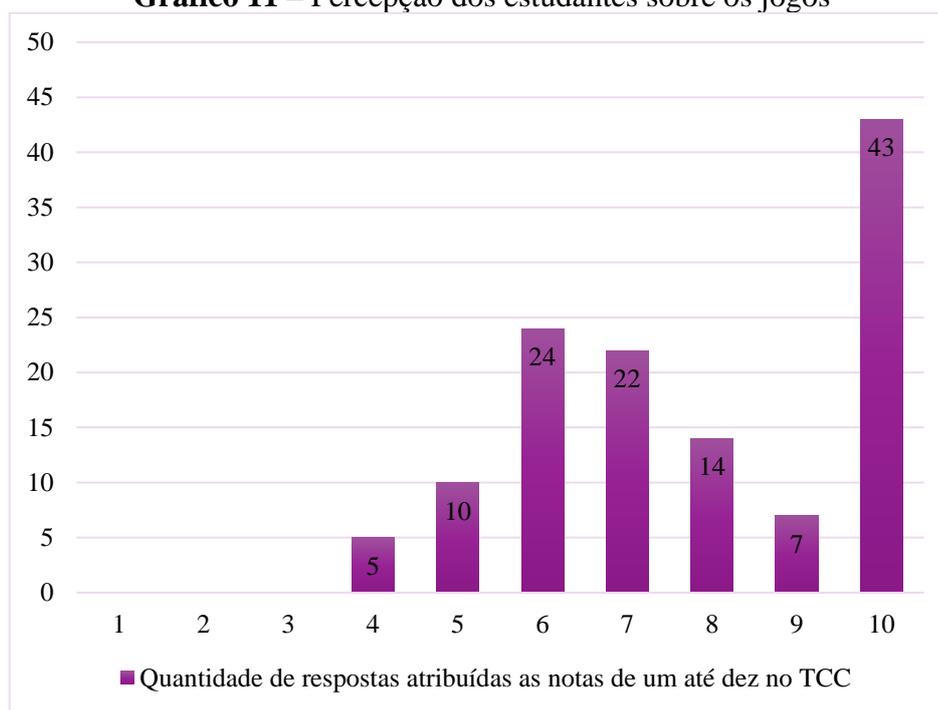
Neste capítulo, tem-se como objetivo apresentar os dados coletados no questionário de *feedback* sobre o *Calcularis*® durante as 25 sessões realizadas com os cinco estudantes que participaram desta pesquisa. Além disso, realizam-se algumas confluências em relação ao desempenho dos estudantes. Embora trate-se de um *SCE Studie*, com estudantes que possuem perfis tão diferenciados, buscou-se perceber alguns aspectos que possam auxiliar na compreensão de características relacionadas tanto às avaliações, quanto à intervenção computadorizada que possam implicar no progresso de estudantes com DD resistentes a tratamentos prévios. Posteriormente, são relatados os resultados da análise estatística, comparando os resultados, pré e pós-intervenção, de Breno, Bruna, Maria, Marta e Samanta, no Teste de Transcodificação, Prova de Aritmética e Subteste de Aritmética. Assim, este capítulo organiza-se nas seguintes sessões: *Questionário de feedback sobre o Calcularis*®; *Algumas confluências entre os estudantes*; *Análise estatística*; *Considerações do capítulo*.

### 10.1 QUESTIONÁRIO DE *FEEDBACK* SOBRE O *CALCULARIS*®

Durante a realização da intervenção com o *Calcularis*®, após a finalização de cada uma das 25 sessões, foi proposto aos estudantes que respondessem a um questionário de *feedback* sobre a sua percepção do TCC, a necessidade ou não do acompanhamento da psicopedagoga durante o treinamento e acerca de seu desempenho na realização das tarefas escolares e nas aulas de Matemática. Para responder às questões os estudantes avaliaram de um até dez, sendo um, a menor nota e dez, a nota máxima. Essas questões foram respondidas pelos estudantes nos 2 minutos finais de cada sessão, utilizando-se da plataforma *Qualtrics*. A pesquisadora ao término da intervenção, enviava o link do questionário aos estudantes, pelo chat da plataforma Google Meet e eles acessavam o site respondendo às sete questões.

Na intenção de ilustrar cada uma das respostas nesse período, abaixo são descritas as questões e os gráficos correspondentes as notas atribuídas pelos cinco estudantes ao longo das 25 sessões. Sendo assim, cada um dos gráficos apresenta 125 notas de um até dez, as quais os estudantes ao final de cada sessão, optaram nas respectivas perguntas.

No Gráfico 11 apresenta-se as notas atribuídas pelos estudantes, referente à questão “No encontro de hoje os jogos foram divertidos?”.

**Gráfico 11 – Percepção dos estudantes sobre os jogos**

Fonte: Elaborado pela autora a partir dos dados da plataforma *Qualtrics*.

Analisando os resultados apresentados no Gráfico 11, observa-se que em algumas situações os estudantes atribuíram notas mais baixas, bem como no caso das notas quatro e cinco, respectivamente 4% e 8%. Referente as notas mais baixas, elas foram em decorrência de em determinadas sessões, o *Calcularis®* focar o treinamento em uma habilidade específica, a qual o estudante estava apresentando mais dificuldade, por exemplo, praticar diversos exercícios de adição ou subtração, com cálculos mentais, com a utilização do jogo “Calculadora” em uma única sessão, o que por vezes, tornava-se cansativo para alguns estudantes, pois era necessário um esforço demasiado para solucionar as operações.

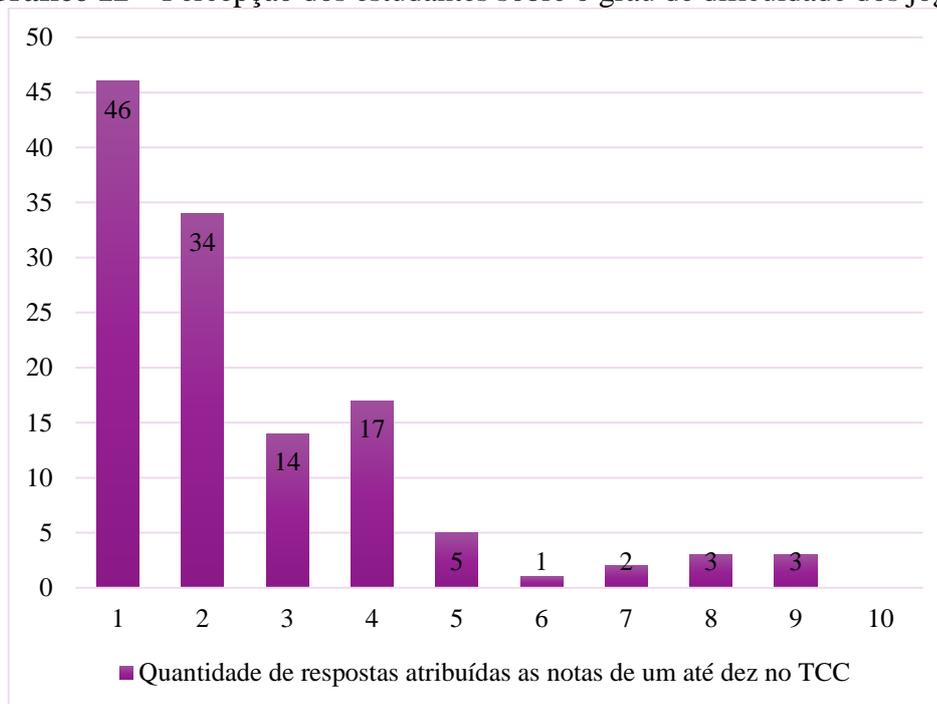
Adicionado a isso, verifica-se que os estudantes gostaram do TCC *Calcularis®* e consideraram os jogos divertidos, com nota máxima de dez em 34,4% de suas respostas em diversas sessões. A percepção dos estudantes com maior porcentagem acerca dos jogos serem divertidos, foi possível observar em cada uma das sessões realizadas, pois os estudantes sempre estavam dispostos a realizar o treinamento três vezes na semana, durante 20 minutos.

O formato como o *software* é estruturado, com diversos atributos sensoriais em cada um dos jogos, instiga o interesse dos estudantes, mesmo diante dos desafios na resolução das questões aritméticas. Além disso, ao longo dos jogos os estudantes recebem elogios ao obterem êxito, e incentivos quando não conseguem resolver corretamente algum exercício. Ao acertarem os exercícios, os estudantes recebem prêmios em diamantes, que podem ser utilizados na

compra de animais para um zoológico virtual, e em estrelas que podem ser usadas para comprar comidas e bebidas para os seus animais.

As notas correspondentes à questão “Os jogos foram difíceis?”, são ilustradas no Gráfico 12.

**Gráfico 12** – Percepção dos estudantes sobre o grau de dificuldade dos jogos



Fonte: Elaborado pela autora a partir dos dados da plataforma *Qualtrics*.

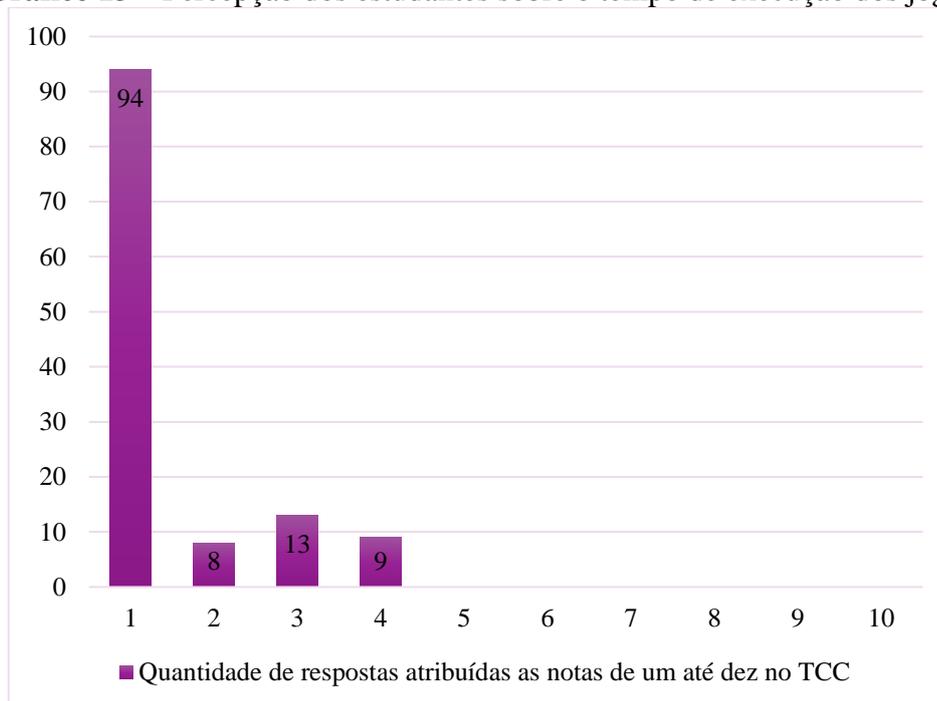
No Gráfico 12, verifica-se que os estudantes tiveram como resposta as notas oito e nove em 2,4% respectivamente, indicando que poucas vezes alguns jogos foram difíceis. Em determinadas situações, as dificuldades acentuadas dos estudantes interferiram na compreensão e execução do treinamento, como por exemplo, no jogo “Pouso certo”, em que era necessário posicionar o cone na reta numérica de acordo com o número representado ou falado pelo *Calcularis®*.

Além disso, verifica-se que conforme as respostas apresentadas no gráfico, a percepção em relação aos jogos serem difíceis remete-se a um número reduzido, pois em 36,8% das respostas, os estudantes consideraram os jogos de fácil compreensão, correspondendo a nota um. O formato adaptativo do *software*, que se ajusta ao desempenho de cada estudante, selecionando os jogos de acordo com as habilidades, proporciona essa percepção por parte dos estudantes.

Outro fator que deve ser destacado, é que antes do treinamento de cada jogo, os estudantes têm a possibilidade de visualizarem um tutorial de como executar, não deixando dúvidas de como proceder, que possam prejudicar o desempenho dos estudantes. Em relação ao tutorial dos jogos, a qualquer momento se houver dúvidas, o estudante pode acessar e visualizar novamente.

A questão “Os jogos foram cansativos?” e as respectivas notas ao longo das 25 sessões, são apresentadas no Gráfico 13.

**Gráfico 13** – Percepção dos estudantes sobre o tempo de execução dos jogos



Fonte: Elaborado pela autora a partir dos dados da plataforma *Qualtrics*.

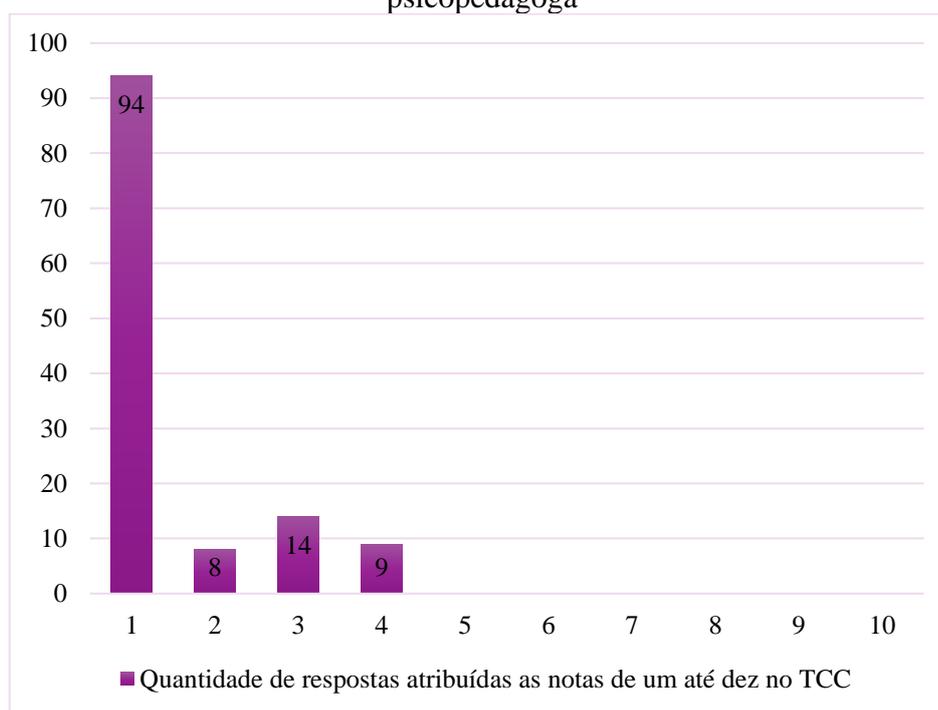
Os dados do Gráfico 13 possibilitam visualizar que os estudantes consideraram os jogos um pouco cansativos, em algumas situações, o que pode ser verificado nas notas dois, três e quatro, tendo como percentual respectivamente 6,4%, 10,4% e 7,2%. Esse fato pode ser relacionado ao tempo de treinamento de uma única habilidade no jogo “Calculadora”, como já foi mencionado anteriormente. Em relação a esse jogo, em quase todas as sessões o treinamento iniciava por volta de 4 minutos e permanecia por muitos minutos, porém intercalando com outros jogos.

Sendo assim, a partir dos dados do gráfico torna-se perceptível que os estudantes não consideraram os jogos cansativos, atribuindo nota um, em 75,2% das respostas, mesmo realizando o treinamento três vezes na semana. Ao término das sessões, os estudantes sempre

mencionavam o fato de que começavam a jogar e nem se davam conta do tempo, pois passava muito rápido, quando percebiam, já estava em 18 minutos e podiam escolher o seu jogo de preferência para jogar nos 2 minutos finais.

O Gráfico 14 ilustra as notas que os estudantes atribuíram à questão “Se não fosse a psicopedagoga eu teria parado de jogar?”.

**Gráfico 14** – Percepção dos estudantes sobre a necessidade do acompanhamento da psicopedagoga



Fonte: Elaborado pela autora a partir dos dados da plataforma *Qualtrics*.

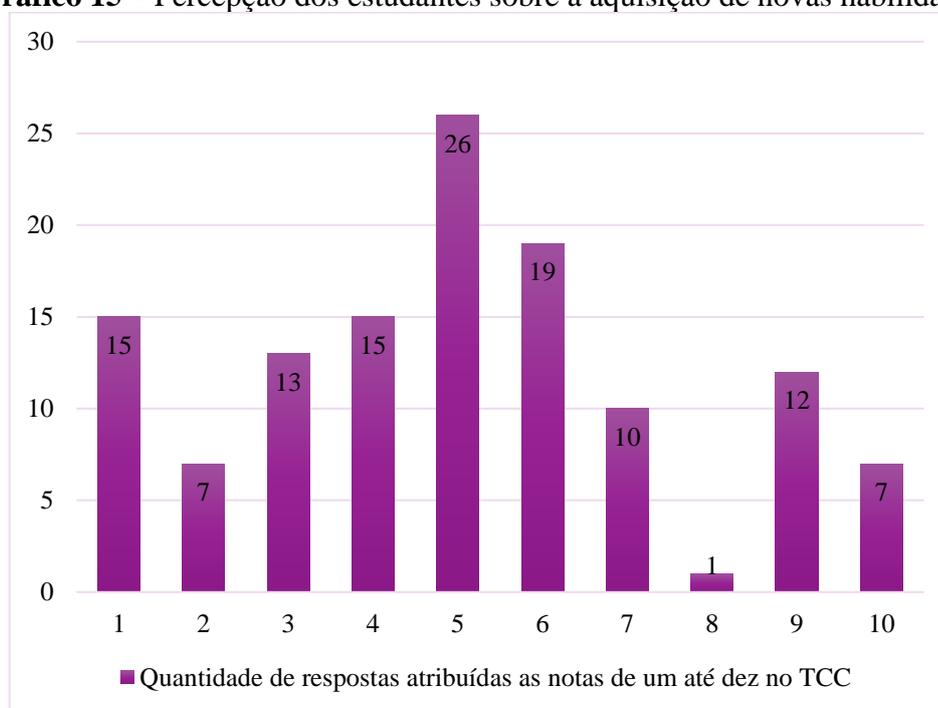
Com base nos dados do gráfico acima, observa-se que os estudantes optaram pelas notas de dois até quatro, totalizando o percentual de 24,8%, indicando que o acompanhamento da psicopedagoga no decorrer das sessões, gradativamente foi necessária para permanecer realizando o treinamento do início ao fim. A indicação da necessidade do acompanhamento da psicopedagoga, foi mais perceptível em momentos em que os estudantes apresentaram determinadas dificuldades na realização dos exercícios, pois lidar com os erros e permanecer jogando nem sempre foi fácil para todos. Acredita-se que esse acompanhamento mesmo tendo ocorrido no formato on-line, proporcionou aos estudantes um momento inicial em que podiam conversar sobre fatos ocorridos em seu dia a dia, mantendo-se motivados para lidarem com as dificuldades na resolução de alguns exercícios, sem desistir do treinamento.

Mesmo diante das dificuldades enfrentadas, é perceptível que estudantes em 75,2% de suas respostas, atribuíram nota um sobre a necessidade de supervisão para a realização do

treinamento do início ao fim. Analisando essa percepção, verifica-se que os estudantes de fato gostavam de jogar com o Calcularis®, conforme foi destacado no Gráfico 11. Além disso, como já foi mencionado na análise do progresso individual dos estudantes, a pesquisadora em nenhum momento interferiu na resolução dos exercícios propostos nos jogos, por esse motivo, os estudantes responderam que realizariam sozinhos o treinamento. A presença da pesquisadora durante as sessões, tinha como propósito acompanhar em tempo real o desempenho de cada um dos estudantes e certificar-se que de fato estavam realizando nos dias e horários determinados.

Para ilustrar e sintetizar as notas que os estudantes deram à questão “Com os jogos eu aprendi algo novo sobre Matemática?”, elaborou-se o Gráfico 15.

**Gráfico 15** – Percepção dos estudantes sobre a aquisição de novas habilidades



Fonte: Elaborado pela autora a partir dos dados da plataforma *Qualtrics*

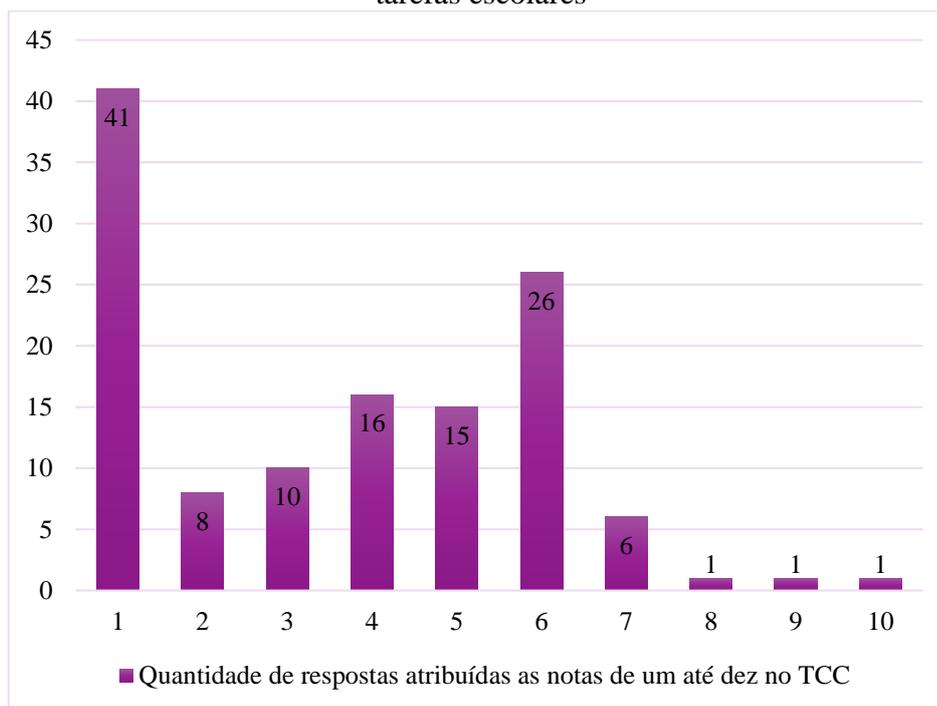
Referente a essa questão convém salientar que os estudantes responderam relacionando o aprender algo novo com a aquisição de novas habilidades. No Gráfico 15 observa-se que as notas de um até quatro tiveram um total de 40%, podendo ser relacionado as sessões iniciais do treinamento, em que os estudantes ainda estavam em processo de aprendizagem.

Destaca-se a nota cinco em 20,8% das respostas e a nota seis em 15,2%, indicando assim, que os estudantes conseguiram notar a potencialização de suas habilidades conforme

avanzaram no TCC. O percentual final, 24%, mostra que conforme os estudantes foram percebendo mudanças em seu desempenho mais alta foi a nota atribuída.

Na intenção de ilustrar as notas que os estudantes optaram na questão “Com os jogos a lição de casa ficou mais fácil?”, organizou-se o Gráfico 16.

**Gráfico 16** – Percepção dos estudantes sobre o auxílio do Calcularis® na realização das tarefas escolares



Fonte: Elaborado pela autora a partir dos dados da plataforma *Qualtrics*.

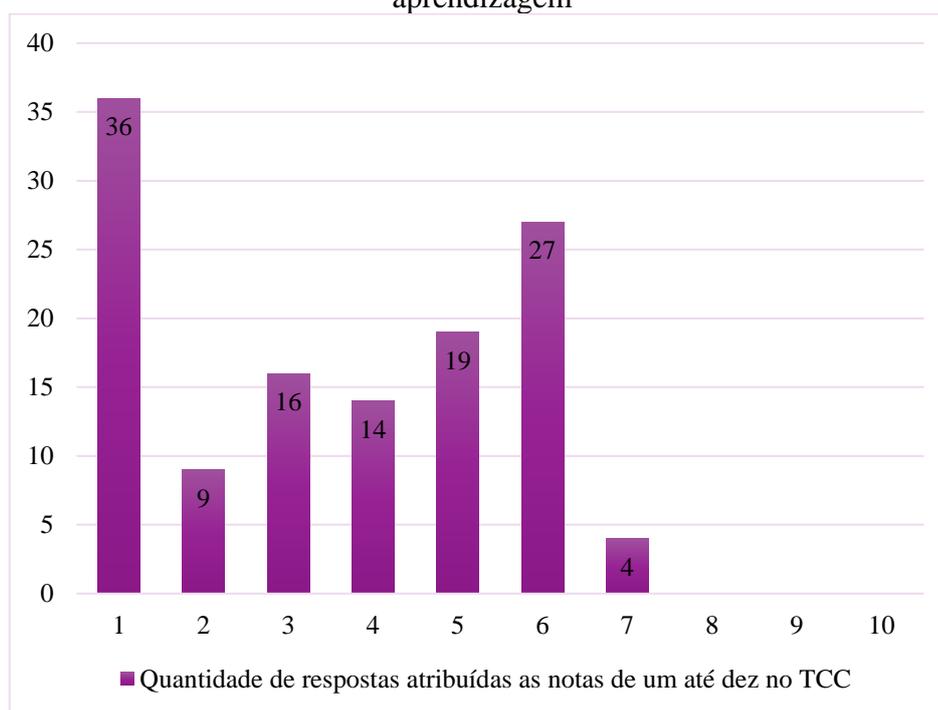
Convém salientar que as duas últimas estudantes que participaram dessa pesquisa iniciaram a avaliação pré-intervenção e o TCC Calcularis® no recesso escolar de inverno, o que pode ter interferido em suas respostas, tendo a atribuição da nota um em 32,8% das respostas dos estudantes, pois ambas as estudantes nesse período registraram como resposta a nota um. Além disso, nos dias anteriores a cada sessão de intervenção, caso os estudantes não tivessem tido tarefas escolares, também marcavam como resposta um, o que justifica o número elevado nessa nota.

Por outro lado, conforme os demais estudantes foram adquirindo novas habilidades, perceberam o auxílio do treinamento na execução das tarefas escolares, como é possível perceber no gráfico acima, com a atribuição da nota seis em 20,8% das respostas. De certo modo, a atribuição das notas foram gradativamente aumentando na medida em que os jogos foram sendo praticados com a obtenção de êxito nos exercícios propostos, devido a aquisição de novas habilidades. Sendo assim, as notas de sete até dez, com percentual total de 7,2%, foram

resultado da potencialização das habilidades aritméticas por parte de alguns estudantes, os quais perceberam seus avanços.

No gráfico a seguir apresenta-se as notas referente à questão “Com os jogos a aula de Matemática ficou mais fácil?”, no decorrer das 25 sessões realizadas com os cinco estudantes.

**Gráfico 17** – Percepção dos estudantes sobre a influência do Calcularis® no processo de aprendizagem



Fonte: Elaborado pela autora a partir dos dados da plataforma *Qualtrics*.

Como mencionado anteriormente, duas estudantes iniciaram o TCC Calcularis® no recesso escolar de inverno, o que por sua vez interferiu nessa resposta, pois como não estavam tendo aula, em consequência desse fato registraram como resposta a nota um. Outro fator que justifica o número elevado de 28,8% de respostas, é o fato de que nem todos os dias anterior às sessões os estudantes tinham aula de Matemática.

Porém, em 21,6% das respostas os estudantes destacaram a nota seis, indicando que houve influência no processo de aprendizagem em Matemática. Observando o gráfico, verifica-se que a percepção dos estudantes sobre o auxílio do treinamento nas aulas, está relacionado a questão anterior, pois conforme os estudantes foram adquirindo determinadas habilidades, consequentemente foi possibilitando a compreensão dos conteúdos em aula. Em algumas sessões, os estudantes salientaram a influência da intervenção nas aulas não só de Matemática, mas de Química e Física, pois de acordo com eles, tarefas as quais eram muito difíceis,

tornaram-se possíveis de serem realizadas, percebendo os caminhos para resolução e a percepção de seus erros, na tentativa de obtenção de êxito.

Considerando os dados relacionados à cada uma das perguntas e às respectivas notas ilustradas nos gráficos, verifica-se que de modo geral os estudantes apreciaram as intervenções com o *Calcularis*® e perceberam seus progressos diários, tanto nas tarefas escolares como nas aulas de Matemática. A percepção dos estudantes condiz à potencialização das habilidades aritméticas que obtiveram, cada um dentro de suas possibilidades, apresentaram avanços em determinados instrumentos de avaliação aplicados na reavaliação pós-intervenção.

## 10.2 ALGUMAS CONFLUÊNCIAS ENTRE OS ESTUDANTES

Ao longo desta tese teve-se como propósito caracterizar o perfil cognitivo de cada um dos estudantes, individualmente, baseando-se na anamnese realizada com os responsáveis e nos laudos dos estudantes. Além disso, buscou-se apresentar detalhes acerca da avaliação psicopedagógica, priorizando cada um dos instrumentos de avaliação utilizados, destacando as categorias iniciais e intermediárias das habilidades e as categorias finais, com os domínios necessários para resolução das questões avaliativas, pré e pós-intervenção. Por meio dessa análise, buscou-se comparar as habilidades de cada estudante com ele mesmo, servindo como seu próprio controle, antes da intervenção e verificar os avanços nas habilidades cognitivas após as 25 sessões de intervenção com o *Calcularis*®, buscando assim, comprovar a eficácia da intervenção adotada para estudantes com DD resistentes a tratamentos prévios.

Durante o período de avaliação pré-intervenção, mesmo diante de perfis cognitivos diferentes, decorrente da idade, escolaridade, grau de severidade dos sintomas da DD, a existência ou não de comorbidade com a Dislexia e com o TDAH, os cinco estudantes apresentaram defasagens significativas nas habilidades aritméticas. Na intenção de compreender a potencialização das habilidades e a permanência de dificuldades, mesmo diante do processo de intervenção, torna-se relevante retomar alguns aspectos caracterizando o perfil dos estudantes no Quadro 46.

**Quadro 46 – Perfil dos estudantes**

Estudantes	Idade	Escolaridade	Diagnóstico
Breno	17	2ª série do Ensino Médio	DD e Dislexia
Bruna	11	5º ano do Ensino Fundamental	DD, Dislexia e TDAH
Maria	12	7º ano do Ensino Fundamental	DD, Dislexia e TDAH
Marta	15	1ª série do Ensino Médio	DD
Samanta	17	1ª série do Ensino Médio	DD e TDAH

Fonte: Elaborado pela autora a partir dos dados coletados na anamnese e nos laudos dos estudantes.

Conforme os dados do quadro acima, quatro estudantes possuem comorbidade com outro transtorno e somente uma estudante não apresenta comorbidade. O fato desses estudantes terem DD combinada com Dislexia e/ou TDAH, o que tende a agravar ainda mais os sintomas, ocasiona defasagens significativas na Matemática (RUBISTEIN; HENIK, 2009).

Mesmo não tendo sido descrito em todos os laudos, pode-se mencionar que conforme a classificação recomendada pelo Consenso Internacional, todos os estudantes têm DD secundária, em que as disfunções de numerosidade são graves e acompanhadas de outros transtornos e/ou déficits cognitivos (VON ASTER; SHALEV, 2007; KAUFMANN *et al.*, 2013; SANTOS, 2017a). Embora Marta não apresente DD combinada com outro transtorno, a neuropsicóloga que avaliou a estudante, teve como diagnóstico DD secundária, pois as dificuldades da estudante foram em decorrência do funcionamento executivo.

Embora não tendo o objetivo de compará-los, devido aos fatores mencionados anteriormente, observando o desempenho de cada um dos estudantes, criaram-se condições para identificar algumas regularidades, enfatizando os domínios: transcodificação numérica; senso numérico; operações aritméticas com números naturais; resolução de problemas; representação e operações aritméticas com números racionais fracionários, porcentagem e potenciação; resolução de expressões numéricas.

No domínio de transcodificação numérica, Bruna, Maria e Samanta, apresentaram defasagens no teste realizado pré-intervenção. Na avaliação pós-intervenção, as estudantes tiveram avanços na transcodificação, após o período de intervenção. Referente ao domínio senso numérico, os cinco estudantes tiveram defasagens em alguma habilidade na avaliação pré-intervenção. E após as 25 sessões de intervenção, todos os estudantes adquiriram novas habilidades nesse domínio, conforme foi destacado na análise individual. Esses avanços podem ser em decorrência dos jogos do TCC em que se treinou as habilidades de representação dos números, tanto na forma arábica e verbal, sequência numérica, a percepção, a compreensão e a estimativa de quantidades, com o intuito de potencializar habilidades básicas para a construção e acesso à linha numérica mental.

As defasagens das habilidades em relação aos domínios de transcodificação numérica e senso numérico dos estudantes que participaram dessa pesquisa, corroboram as concepções de Kucian *et al.* (2011), acerca dos déficits significativos no processamento numérico de estudantes com DD, o que acaba interferindo na automatização das habilidades de raciocínio lógico. Para os autores (2011) a potencialização dessas habilidades possibilita melhorar o desempenho da linha numérica mental, a qual é de fundamental importância para a aquisição de habilidades aritméticas mais avançadas. Os avanços obtidos pelos estudantes nessa pesquisa, assim como os resultados encontrados por Kucian *et al.* (2011), após a realização do TCC Calcularis®, demonstram melhor desempenho dos estudantes no domínio processamento numérico.

Além disso, na avaliação pré-intervenção, todos os estudantes apresentaram defasagens no domínio de operações aritméticas com números naturais, na resolução de cálculos de adição, subtração, multiplicação e divisão. Após as sessões de intervenção com o TCC Calcularis®, os estudantes Breno, Bruna, Maria e Marta obtiveram em comum a potencialização das habilidades necessárias para resolução de operações de subtração. No entanto, cada um dos estudantes, obteve a potencialização de outras habilidades específicas descritas nas análises anteriores, referente a cada um dos casos.

Os avanços nas operações de subtração, foram destacados nos estudos de Käser *et al.* (2013), von Aster *et al.* (2015), Rauscher *et al.* (2016) e Kohn *et al.* (2020), em que realizaram o treinamento do Calcularis®. Além dos avanços em subtração, os estudos revelaram melhoras em outras habilidades aritméticas. Käser *et al.* (2013), von Aster *et al.* (2015) e Kohn *et al.* (2020), evidenciaram avanços nas habilidades de cognição numérica e habilidades aritméticas, em relação às operações de adição e subtração. Os estudos realizados por Rauscher *et al.* (2016) detectaram avanços nas habilidades matemáticas relacionadas à subtração e à representação da linha numérica.

Assim sendo, o TCC pode auxiliar estudantes com DD a potencializarem suas habilidades aritméticas em relação ao processamento numérico, adição e subtração, multiplicação e divisão. Porém, no caso dos estudantes que participaram dessa pesquisa, como já mencionado anteriormente, cada um deles adquiriu determinadas habilidades, conforme evoluíram no treinamento e permaneceram apresentando dificuldades em outras habilidades que não foram treinadas em nenhum dos jogos do Calcularis®.

Em se tratando do domínio de resolução de problemas Bruna, Maria e Samanta, tiveram dificuldades comuns em problemas de multiplicação e divisão. Bruna, não obteve êxito na resolução de problemas com adição, multiplicação e divisão, e após, as intervenções obteve

êxito no problema de adição. As dificuldades de Maria, foram nos problemas de subtração e multiplicação. Após o período de intervenção, a estudante potencializou suas habilidades de resolução de ambos os problemas. Samanta, teve defasagens em problemas de multiplicação e divisão e permaneceu sem obter êxito, mesmo após a intervenção. Vale ressaltar que a resolução de problemas só foi avaliada na Prova de Aritmética e que os problemas apresentados eram do tipo padrão e envolviam números de um algarismo.

Todos os estudantes apresentavam defasagens na avaliação pré-intervenção em relação a maioria das habilidades do domínio representação e operações aritméticas com números racionais fracionários, porcentagem e potenciação e o fato de não serem apresentados jogos no TCC Calcularis®, envolvendo esse domínio não foi possível verificar uma melhora significativa em suas performances na avaliação pós-intervenção. Porém, mesmo não tendo sido realizado jogos específicos sobre frações e potenciação, na avaliação pós-intervenção, foi possível verificar que Breno e Maria potencializaram habilidades relacionadas a esse domínio. Breno teve um pequeno avanço na multiplicação de frações e na compreensão de potenciação, em que apresentava defasagem na avaliação pré-intervenção. E a estudante Maria um pequeno avanço no reconhecimento de frações em sua forma pictórica.

E por fim, no domínio de resolução de expressões numéricas, Breno, Maria, Marta e Samanta, tiveram dificuldades na resolução de questões, as quais necessitavam essas habilidades. Os estudantes Breno e Marta, permaneceram na avaliação pós-intervenção, oscilando entre erros e acertos. E as estudantes Maria e Samanta, continuaram não obtendo êxito na resolução das expressões numéricas. É válido ressaltar novamente, que em nenhum momento os estudantes tiveram a possibilidade de realizar jogos na intenção de potencializar as habilidades desse domínio, pois os jogos do Calcularis® centram-se nos domínios processamento numérico, adição e subtração, e multiplicação e divisão.

Verifica-se em geral que o progresso de cada estudante no seu treinamento foi fundamental para que adquirisse novas habilidades. As estudantes Maria e Marta adquiriram as habilidades fundamentais do domínio adição e subtração, podendo avançar para o treinamento com jogos referente ao domínio multiplicação e divisão, criando condições, de certo modo, para potencializar seu desempenho. Diante disso, mostra-se que o número de sessões é fundamental para atingir os objetivos de cada estudante e que esse número deve ser determinado ao longo do processo de intervenção. No caso dos cinco estudantes com DD participantes desta pesquisa, evidenciou-se que apenas 25 sessões não foram suficientes para o desenvolvimento de todas as habilidades aferidas nos instrumentos de avaliação.

Isso sugere que os estudos de Kohn *et al.* (2020), desenvolvidos com um número de 42 sessões do TCC Calcularis®, seriam mais adequados para uma melhora significativa para estudantes com DD secundária resistentes a tratamentos prévios, que apresentam grande defasagem nas quatro operações aritméticas básicas. Os autores (2020), em suas pesquisas, após a realização da intervenção, constataram que os estudantes com DD obtiveram avanços na adição, subtração e linha numérica espacial. Sendo assim, evidencia-se que nem mesmo as 42 sessões foram suficientes para potencializar as habilidades de multiplicação e divisão, podendo-se supor que mais sessões de intervenção, de acordo com as necessidades individuais de cada estudante, possibilite a aquisição de outras habilidades aritméticas.

### 10.3 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Conforme mencionado anteriormente, de acordo com Bulté e Onghena (2008), para um *SCE* testes estatísticos paramétricos utilizados em pesquisas experimentais de grupo não são adequados. Contudo, os autores recomendam a utilização dos testes não paramétricos. No caso desta pesquisa, foi utilizado um teste não paramétrico para amostras dependentes ou pareadas, conforme orientações de Wilcoxon (1945).

#### 10.3.1 Teste de hipótese

Para verificar se houve melhoria no desempenho dos estudantes, Breno, Bruna, Maria, Marta e Samanta, foi realizado um teste não paramétrico para amostras dependentes ou pareadas entre os resultados da avaliação pré-intervenção e pós-intervenção no Teste de Transcodificação, nas etapas de leitura e escrita dos números; na Prova de Aritmética; no Subteste de Aritmética. O teste utilizado, nesse caso, foi o de postos sinalizados de Wilcoxon que avalia se os postos médios populacionais diferem. Esse teste é o equivalente não paramétrico do teste t (de *Student*) para amostras pareadas e é utilizado quando as hipóteses necessárias para a realização de um teste t não são satisfeitas. Ele foi criado por Frank Wilcoxon (1892 – 1965), em 1945, e tem por base a diferença dos postos inter pares.

Para apresentar a comparação entre o Teste de Transcodificação, referente à leitura dos números, na avaliação pré e pós-intervenção, elaborou-se a Tabela 2, calculando a significância assintótica, com nível de significância de 5%.

**Tabela 2** – Teste de Wilcoxon para os resultados de leitura dos números – pré e pós-intervenção

Hipótese Nula	Teste	Significância	Decisão
A mediana da diferença entre leitura dos números pré e pós-intervenção é igual a 0	Teste dos postos com sinais de Wilcoxon	18,00%	Mantém a Hipótese Nula

Fonte: Elaborado pela autora.

Neste caso, não é possível afirmar que houve uma melhoria no desempenho dos estudantes aos níveis de 5% e 10% de significância, após o período de intervenção com o Calcularis®.

A Tabela 3 refere-se à comparação entre o Teste de Transcodificação, de escrita dos números, na avaliação pré e pós-intervenção, calculando a significância assintótica, com nível de significância de 5%.

**Tabela 3** – Teste de Wilcoxon para os resultados de Escrita – pré e pós-intervenção

Hipótese Nula	Teste	Significância	Decisão
A mediana da diferença entre escrita dos números pré e pós-intervenção é igual a 0	Teste dos postos com sinais de Wilcoxon	19,70%	Mantém a Hipótese Nula

Fonte: Elaborado pela autora.

Assim como ocorreu na leitura dos números, mesmo diante da realização do TCC Calcularis®, não é possível afirmar que houve uma melhoria no desempenho dos estudantes aos níveis de 5% e 10% de significância.

Na tabela 4 comparam-se os resultados das avaliações pré e pós-intervenção na Prova de Aritmética, calculando a significância assintótica, com nível de significância de 5%.

**Tabela 4** – Teste de Wilcoxon para os resultados da Prova de Aritmética – pré e pós-intervenção

Hipótese Nula	Teste	Significância	Decisão
A mediana da diferença entre a Prova de Aritmética – pré e pós-intervenção é igual a 0	Teste dos postos com sinais de Wilcoxon	6,80%	Mantém a Hipótese Nula

Fonte: Elaborado pela autora.

Analisando os dados da tabela acima, verifica-se que não é possível afirmar que houve uma melhoria no desempenho dos estudantes ao nível de 5%, contudo ao nível de 10% de significância é possível afirmar que o desempenho aumentou, após as sessões com o TCC Calcularis®.

A comparação entre o Subteste de Aritmética na avaliação pré e pós-intervenção, pode ser observada na Tabela 5, na qual consta o cálculo da significância assintótica, com nível de significância de 5%.

**Tabela 5** – Teste de Wilcoxon para os resultados de Subteste de Aritmética – pré e pós-intervenção

Hipótese Nula	Teste	Significância	Decisão
A mediana da diferença entre o Subteste de Aritmética pré e pós-intervenção é igual a 0	Teste dos postos com sinais de Wilcoxon	6,60%	Mantém a Hipótese Nula

Fonte: Elaborado pela autora.

Novamente não é possível afirmar que houve uma melhoria no desempenho dos estudantes ao nível de 5%, porém se for considerado o nível de 10% de significância é possível afirmar que o desempenho aumentou.

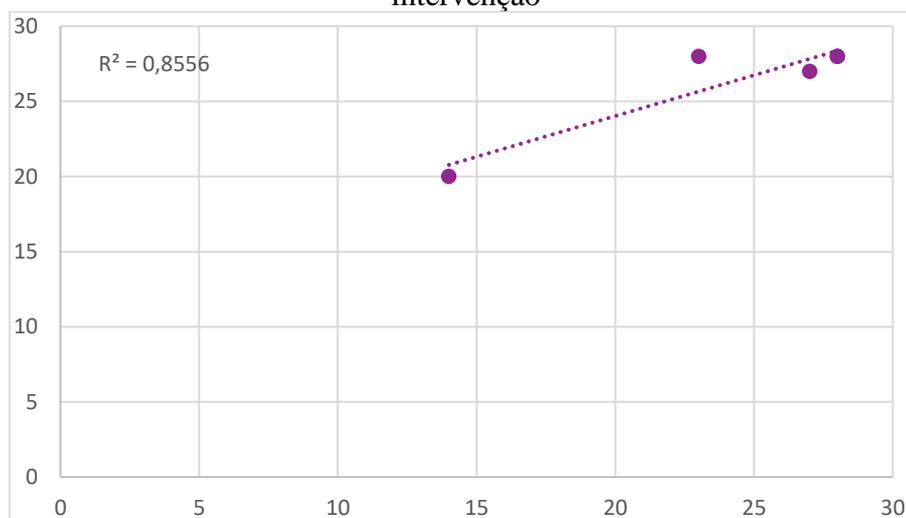
Vale destacar que todos os instrumentos de avaliação foram determinados utilizando-se uma significância de 5% e é por este motivo que eles mantêm a hipótese nula. Contudo na Prova de Aritmética e no Subteste de Aritmética, seria possível rejeitar a hipótese nula, isto é, de que não houve melhoria, ao nível de 10%.

### 10.3.2 Análise Gráfica

Neste estudo, foi feita uma relação entre os resultados pré e pós-intervenção para os diversos instrumentos de avaliação. Graficamente, foi ajustado para cada instrumento uma linha de regressão, não com o intuito de fazer previsões, mas sim para que se possa verificar se houve uma melhoria na avaliação pós-intervenção em relação à avaliação pré-intervenção. Essa melhoria pode ser visualmente percebida pela inclinação da linha de regressão. Além disso, é possível ter uma ideia do quanto as variações do pós-intervenção são devidas às variações na pré-intervenção pelo valor do coeficiente de determinação ( $R^2$ ). Quanto mais próximo de um este indicador estiver, maior é a relação entre os dois resultados.

Para ilustrar a comparação entre Teste de Transcodificação, referente à leitura dos números, na avaliação pré e pós-intervenção, organizou-se o Gráfico 18.

**Gráfico 18** – Diagrama de dispersão para os resultados de leitura dos números – pré e pós-intervenção

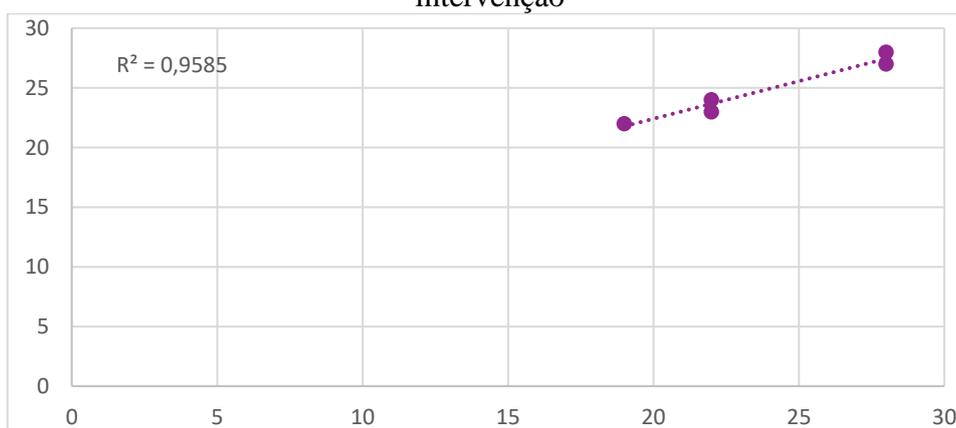


Fonte: Elaborado pela autora.

No Gráfico 18 é possível verificar que a linha entre os resultados do Teste de Transcodificação, de leitura dos números, na avaliação pré e pós-intervenção tem uma leve inclinação positiva, mostrando que houve uma certa melhoria da avaliação pré-intervenção para avaliação pós-intervenção.

A comparação entre o Teste de Transcodificação, em relação a escrita dos números, na avaliação pré e pós-intervenção, é apresentada no Gráfico 19.

**Gráfico 19** – Diagrama de dispersão para os resultados de escrita dos números – pré e pós-intervenção

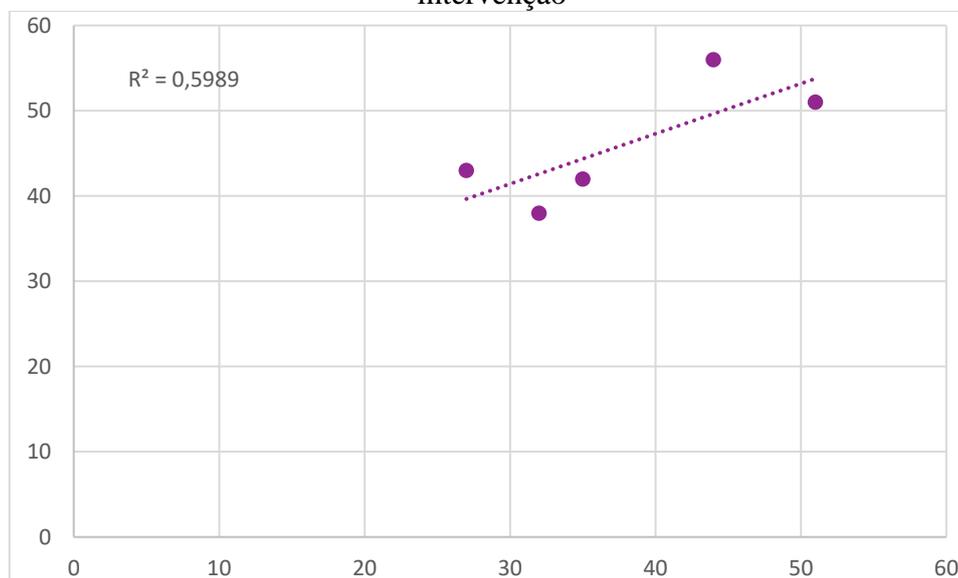


Fonte: Elaborado pela autora.

Para essa situação a conclusão é a mesma da situação anterior. Porém, nesse caso o coeficiente de determinação é, aqui, um pouco mais próximo de um do que no resultado do Teste de Transcodificação de leitura dos números.

No Gráfico 20, apresenta-se a comparação entre a Prova de Aritmética na avaliação pré e pós-intervenção.

**Gráfico 20** – Diagrama de dispersão para os resultados da Prova de Aritmética – pré e pós-intervenção

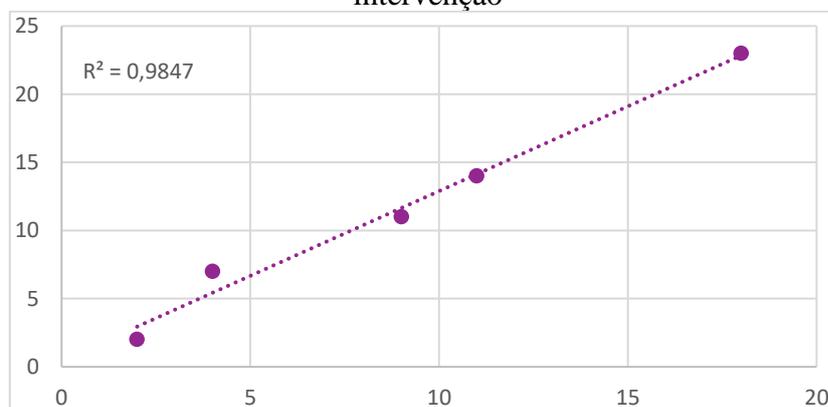


Fonte: Elaborado pela autora.

Nessa situação a linha tem uma inclinação positiva, evidenciando que à medida que os resultados da avaliação pós-intervenção foram melhores do que os da pré-intervenção. Contudo, o coeficiente de explicação entre os dois resultados foi o menor dos quatro testes com apenas 59,89%.

A comparação entre o Subteste de Aritmética na avaliação pré e pós-intervenção pode ser observada no Gráfico 21.

**Gráfico 21** – Diagrama de dispersão para os resultados Subteste de Aritmética – pré e pós-intervenção



Fonte: Elaborado pela autora.

Considerando os dados da figura, verifica-se que esse Subteste apresentou a maior inclinação da linha, bem como, o maior valor do coeficiente de explicação. A relação entre a avaliação pré-intervenção e pós-intervenção foi praticamente linear, evidenciando uma melhora significativa entre as duas aplicações do Subteste de Aritmética.

#### 10.4 CONSIDERAÇÕES DO CAPÍTULO

Ao longo deste capítulo, teve-se como objetivo descrever os resultados do questionário de *feedback* sobre o Calcularis®, ilustrando por meio de gráficos, as notas atribuídas pelos cinco estudantes, a cada uma das sete questões que foram aplicadas nas 25 sessões de intervenção. Analisando as notas referente às questões, observou-se que os estudantes gostaram do TCC e puderam notar suas habilidades adquiridas.

Além disso, teve-se como propósito apresentar algumas confluências em relação ao desempenho dos estudantes, após o TCC Calcularis®, porém sem nenhuma intenção de compará-los, pois ao longo do processo de avaliação, intervenção e reavaliação, o que prevaleceu foi a comparação do progresso de cada estudante com ele mesmo, buscando analisar qualitativamente a aquisição de novas habilidades. Contudo, como relatado foi possível verificar que todos os estudantes, independentemente da idade, escolaridade e diagnóstico com ou sem comorbidades, apresentaram defasagens significativas nas habilidades aritméticas na avaliação pré-intervenção e de acordo com os avanços obtidos no treinamento potencializaram algumas habilidades aritméticas.

Por fim, relatou-se os resultados da análise estatística, comparando os resultados, pré e pós-intervenção, dos estudantes em cada um dos instrumentos de avaliação. A partir da análise realizada, verificou-se que a nível de 5%, não houve avanços, porém se rejeitada a hipótese nula, pode-se salientar que ao nível de 10% ocorreu melhoria no desempenho na avaliação pós-intervenção na Prova de Aritmética e no Subteste de Aritmética. Esses avanços foram ilustrados na análise gráfica realizada, constatando que em todas as avaliações houve uma inclinação positiva da linha de regressão, a qual variou a inclinação entre os instrumentos de avaliação.

## 11 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao iniciar esta pesquisa teve-se como objetivo geral: “*Compreender as implicações da intervenção computadorizada para estudantes com Discalculia do Desenvolvimento resistentes a tratamentos prévios*”. Além disso, algumas metas foram traçadas para garantir que tal objetivo fosse alcançado, sejam elas: a) caracterizar o perfil cognitivo dos estudantes, considerando os dados da anamnese, do laudo e o desempenho durante a testagem psicopedagógica padronizada; b) avaliar a progressão dos estudantes, ao longo das sessões desenvolvidas com o *Calcularis®*; c) comparar o desempenho dos estudantes, pré e pós-realização do Treino Cognitivo Computadorizado, por meio da testagem psicopedagógica padronizada.

Levando em conta o objetivo proposto, foi realizado um estudo prospectivo de delineamento experimental de caso único, priorizando analisar as habilidades individuais dos estudantes. Contudo, esta pesquisa incluiu abordagens qualitativas e quantitativas, com o propósito de compreender o desempenho dos estudantes desde o período da anamnese com os responsáveis, avaliação, intervenção e reavaliação psicopedagógica. Assim, ao longo desta tese, buscou-se priorizar a análise qualitativa, na intenção de verificar o progresso dos estudantes em relação à aquisição de novas habilidades após a intervenção, buscando refletir sobre o modo como os estudantes realizaram cada uma das questões dos instrumentos de avaliação, para compreender os avanços obtidos e as dificuldades que permaneceram em alguns domínios. Sendo assim, a análise das avaliações teve o olhar quantitativo, em relação ao número de acertos pré e pós-intervenção, bem como procurou ir além da quantidade de acertos e de erros, trazendo à tona uma comparação do desempenho de cada estudante com ele mesmo, verificando seu progresso.

Diante disso, convém retomar alguns aspectos que foram fundamentais durante esta pesquisa. Mesmo tratando-se de um *SCE Studie*, com estudantes que possuem perfis cognitivos diferentes, histórias de vida e escolar individuais, nesse momento, assim como no capítulo anterior, buscou-se aproximações em relação à caracterização do perfil dos estudantes, a progressão durante as intervenções e os dados obtidos na comparação das avaliações pré e pós-intervenção.

Na caracterização do perfil cognitivo dos estudantes, a entrevista de anamnese possibilitou compreender a história de vida, desde o nascimento, as primeiras aprendizagens, as questões de saúde, as terapias realizadas e o histórico familiar. Além disso, buscou-se compreender a história escolar, desde a idade de ingresso na escola, o início das DA e as

questões escolares atuais. Essa caracterização inicial é essencial em um estudo deste tipo para que o pesquisador compreenda a história de vida e a trajetória escolar de cada estudante, buscando estabelecer relações entre as dificuldades e os fatores que interferem no processo de aprendizagem.

Acerca dos dados coletados na anamnese um fator que prevaleceu na história acadêmica de todos os estudantes foi o período em que as DAM tiveram início. Todos os estudantes apresentaram DAM que foram observadas pelas famílias e/ou pelos professores nos anos iniciais do Ensino Fundamental e que, nos anos posteriores, foram ficando mais evidentes e agravando-se à medida que os conteúdos se tornaram mais complexos. Outro fator que deve ser ressaltado, é que os cinco estudantes tiveram a oportunidade de participar de intervenções pedagógicas e/ou psicopedagógicas por mais de 1 ano e mesmo diante dessas possibilidades permaneceram apresentando dificuldades acentuadas em Matemática, sendo assim, resistentes a tratamentos prévios.

Sobre os laudos dos estudantes, todos foram avaliados por mais de um profissional, entre eles neuropsicólogo, neurologista, psiquiatra, fonoaudiólogo, psicopedagogo, recebendo seu diagnóstico, após o período de no mínimo 6 meses e emitido pelo profissional habilitado, conforme as recomendações do CID-11 (OMS, 2018) e DSM-5 (APA, 2014). Como salientado em capítulos anteriores, Breno, Bruna, Maria e Samanta possuem DD combinada com Dislexia e/ou TDAH, o que justifica suas dificuldades significativas na Matemática.

Em relação aos instrumentos de avaliação pré-intervenção, os estudantes foram avaliados com o Teste de Transcodificação, Prova de Aritmética e Subteste de Aritmética. Após as testagens, buscou-se analisar as habilidades e os domínios necessários para resolução das questões avaliativas de cada um dos instrumentos, sendo possível identificar que todos os estudantes apresentaram defasagens significativas nos domínios senso numérico, operações aritméticas com números naturais, representação e operações aritméticas com números racionais fracionários. Entretanto, conforme descrito na análise individual, cada um dos estudantes apresentou suas especificidades em relação a cada domínio.

Analisando a progressão dos estudantes ao longo das sessões desenvolvidas com o Calcularis®, mostrou-se que cada um dos estudantes avançou no treinamento de acordo com suas habilidades prévias e a partir das habilidades que foram adquirindo, pois todos os estudantes iniciaram no domínio processamento numérico, com jogos no intervalo de 0 a 10 e conforme obtiveram êxito nos jogos, o TCC avaliou o nível de desempenho individual e programou novos jogos. Duas estudantes dessa pesquisa, tiveram a oportunidade de realizar jogos nos domínios processamento numérico, adição e subtração, multiplicação e divisão.

Outros três estudantes progrediram nos jogos apenas nos dois primeiros domínios, o que consequentemente interferiu nos resultados obtidos na avaliação pós-intervenção. O fato das estudantes Maria e Marta terem avançado no TCC até o domínio multiplicação e divisão, é decorrente da aquisição das habilidades no domínio adição e subtração, as quais são pré-requisitos determinados pelo Calcularis® para iniciar o treinamento nesse domínio. Referente às habilidades de adição e subtração, se faz necessário ter avançado no treinamento dessas operações envolvendo, números a partir de um e dois dígitos. Portanto, devido ao fato de Breno, Bruna e Samanta terem adquirido habilidades no domínio adição e subtração com números somente de um dígito, não avançaram para os jogos do domínio multiplicação e divisão.

Em se tratando da análise comparativa pré e pós-intervenção, todos os estudantes potencializaram determinadas habilidades aritméticas, obtendo alguns avanços em diferentes domínios, conforme evoluíram nas sessões de intervenção do Calcularis®, todavia permaneceram ainda com dificuldades em outras habilidades. Sendo assim, verificou-se que no caso dos estudantes participantes dessa pesquisa, as 25 sessões não foram suficientes para a potencialização das habilidades envolvendo operações a partir de três dígitos, as quais são avaliadas nos instrumentos de avaliação.

Diante disso, o TCC Calcularis® pode contribuir para a potencialização das habilidades aritméticas de estudantes nos domínios processamento numérico, adição e subtração, multiplicação e divisão e no caso desta pesquisa, auxiliou estudantes com DD resistentes a tratamentos prévios na aquisição de novas habilidades. Porém, destaca-se que dependendo do grau de gravidade do transtorno, em se tratando de leve, moderado e grave, desses estudantes com DD, comprovadamente resistentes a tratamentos prévios, eles necessitam de um número maior de sessões para que possam avançar no processo de aprendizagem previsto pelo TCC. Além disso, em paralelo, torna-se necessário o desenvolvimento de outra intervenção, por exemplo de abordagem pedagógica, tendo como foco os domínios resolução de problemas, representação e operações aritméticas com números racionais fracionários, porcentagem e potenciação e resolução de expressões numéricas, os quais não são treinados no Calcularis®, conceitos esses que já deveriam ter sido adquiridos por todos os participantes deste estudo.

Ao finalizar este estudo, no qual defendeu-se a tese de que as sessões de intervenção desenvolvidas com o Calcularis® podem contribuir para a potencialização das habilidades matemáticas de estudantes com resistência a tratamentos prévios, considera-se que os resultados obtidos poderão proporcionar aos profissionais da educação e pesquisadores reflexões sobre DD, aguçando novos questionamentos e vislumbrando novas pesquisas acerca de um tema que

no Brasil, ainda carece de instrumentos de avaliação e intervenções que de fato priorizem o perfil cognitivo dos estudantes.

## REFERÊNCIAS

AMERICAN PSYCHIATRIC ASSOCIATION. **DSM-5**: Manual diagnóstico e estatístico de transtornos mentais. 5. ed. Porto Alegre: Artes Médicas, 2014.

AVILA, L. A. B. **Avaliação e intervenções psicopedagógicas em crianças com indícios de Discalculia**. Porto Alegre, 2017. Dissertação (Mestrado) - Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, 2017.

AVILA, L. A. B.; LARA, I. C. M. Discalculia: Um mapeamento de artigos brasileiros. **Abakós**. Minas Gerais, v. 6, p. 35-56, 2017.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Tradução de Luís Antero Reto e Augusto Pinheiro. França: 1977.

BARROUILLET, P.; CAMOS, V.; PERRUCHET, P.; SERON, X. ADAPT: Developmental, Asemantic, and Procedural Model for Transcoding From Verbal to Arabic Numerals. **Psychological Review**, v. 111, n. 2, p. 368-39, 2004.

BASTOS, J. A. Matemática: distúrbios específicos e dificuldades. *In*: ROTTA, N.; OHLWEILER, L.; RIESCO, R. (Orgs.). **Transtornos da aprendizagem**: Abordagem neurobiológica e multidisciplinar. São Paulo: Artes Médicas, 2016, p. 176-189.

BOSSA, N. A. **A Psicopedagogia no Brasil**: contribuições a partir da prática. Rio de Janeiro: Wak, 2011.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**: proposta preliminar. 2. ed. rev. Brasília: MEC, 2016.

BRIDI FILHO, C. A.; BRIDI, F. R. S. Sobre o aprender e suas relações: interfaces entre neurologia, psicologia e psicopedagogia. *In*: ROTTA, N. T.; BRIDI FILHO, C. A.; BRIDI, F. R. S. (Orgs.). **Neurologia e aprendizagem: abordagem multidisciplinar**. São Paulo: Artes Médicas, 2016. p. 17-28.

BRIDI FILHO, C. A.; BRIDI, F. R. S.; ROTTA, N. T. Intervenções terapêuticas que promovem o desenvolvimento sináptico. *In*: ROTTA, N. T.; BRIDI FILHO, C. A.; BRIDI, F. R. S. (Orgs.). **Plasticidade cerebral e aprendizagem**: abordagem multidisciplinar. São Paulo: Artes Médicas, 2018. p. 1-21.

BRIDI FILHO, C. A.; CANDIOTA, C.; FRANCESCHINI, I. S.; SCHROEDER, I. S.; MENEGOTTO, T. Discalculia e intervenção psicopedagógica: Alan – o aprendiz na conexão dos números. *In*: ROTTA, N. T.; BRIDI FILHO, C. A.; BRIDI, F. R. S. (Orgs.). **Neurologia e aprendizagem**: abordagem multidisciplinar. São Paulo: Artes Médicas, 2016, p. 257-271.

BULTÉ, I.; ONGHENA, P. An R package for single-case randomization tests. **Behavior Research Methods**, v. 40(2), p. 467-478, 2008.

BUTTERWORTH, B.; VARMA, S.; LAURILLARD, D. Dyscalculia: From Brain to Education. **Science**, 332, p. 1049-1053, 2011.

- CANDIOTA, C.; SCHROEDER, I. S.; MENEGOTTO, T. Do corpo à simbolização: construindo a matemática. *In: Rotta, N. T.; BRIDI FILHO, C. A.; BRIDI, F. R. S. (Orgs.). **Plasticidade cerebral e aprendizagem**: abordagem multidisciplinar. São Paulo: Artes Médicas, 2018. p. 131-147.*
- COHN, R. Developmental Dyscalculia. **Pediatric Clinics of North America**, p. 651-668, 1968.
- DEHAENE, S.; COHEN, L. Towards an Anatomical and Functional Model of Number Processing. **Mathematical Cognition**, London, v. 1, p. 83-120, 1995.
- DEVINE, A.; FAWCETT, K.; SZUCS, D.; DOWKER, A. Gender differences in developmental dyscalculia depend on diagnostic criteria. **Learning and Instruction**, v. 27, p. 31-39, 2013.
- DIAS, S. Inclusão e subjetividade: projeto moral ou ético. **Revista Educação e subjetividade**. São Paulo, ano 1, n. 2, p. 12-29, 2008.
- DIAS, N. M.; SEABRA, A. G. Competências aritméticas sob a perspectiva do processamento da informação: compreensão, desenvolvimento e subsídios para a avaliação. *In: SEABRA, A. G.; DIAS, N. M.; CAPOVILLA, F. C (Orgs.). **Avaliação neuropsicológica cognitiva**: leitura, escrita e aritmética. São Paulo, SP: Memnon, 2013, v. 3, p. 76-84.*
- DIAS, N. M.; SEABRA, A. G. Evidências de validade e fidedignidade da Prova de Aritmética. *In: SEABRA, A. G.; DIAS, N. M.; CAPOVILLA, F. C (Orgs.). **Avaliação neuropsicológica cognitiva**: leitura, escrita e aritmética. São Paulo, SP: Memnon, 2013, v. 3. p. 85-91.*
- DIAS, N. M.; TREVISAN, B. T.; MEDEIROS, N. A.; SEABRA, A. G. Dados normativos da Prova de Aritmética. *In: SEABRA, A. G.; DIAS, N. M.; CAPOVILLA, F. C (Orgs.). **Avaliação neuropsicológica cognitiva**: leitura, escrita e aritmética. São Paulo, SP: Memnon, 2013, v. 3. p. 92-96.*
- DICIO. **Dicionário Online de Português**. Disponível em: <https://www.dicio.com.br/anamnese/>, Acesso em: 04 de fevereiro, 2020.
- FAGALI, Q. E.; VALE, R. Z. **Psicopedagogia Institucional aplicada**. 11. ed. Petrópolis: Rio Janeiro: Vozes, 2016.
- FINI, M. I. Sobre a pesquisa qualitativa em educação, que tem a fenomenologia como suporte. *In: BICUDO, M. A. V.; ESPÓSITO, V. H. C. (Orgs.). **Pesquisa Qualitativa em Educação**: Um Enfoque Fenomenológico. 2. ed. São Paulo: Unimep, 1997. p. 23-34.*
- FLICK, U. **Uma introdução à pesquisa qualitativa**. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2007.
- FONSECA, R. P. Aplicabilidade e limites do TDE II. *In: STEIN, L. M.; GIACOMONI, C. H.; FONSECA, R. P. **TDE II: Teste de Desempenho Escolar**: Manual para aplicação e interpretação. São Paulo: Casa do Psicólogo, 2019. p. 179-180.*

FONSECA, R. P.; ESTEVES, C.; GIACOMONI, C. H.; STEIN, L. M. Dados normativos da aplicação individual do Teste de Desempenho Escolar II (TDE II). *In*: STEIN, L. M.; GIACOMONI, C. H.; FONSECA, R. P. **TDE II: Teste de Desempenho Escolar: Manual para aplicação e interpretação**. São Paulo: Casa do Psicólogo, 2019. p. 105-136.

FONSECA, V. **Introdução às Dificuldades de Aprendizagem**. 2. ed. Porto Alegre: Artes Médicas, 1995.

FONSECA, V. **Abordagem psicopedagógica das dificuldades de aprendizagem**. 2. ed. Lisboa: Âncora, 2000.

FREITAS, N. L.; FERREIRA, F. O.; HAASE, V. G. Aspectos linguísticos envolvidos na habilidade de transcodificar entre diferentes representações de número. **Ciências & Cognição**, v. 17 (1): 002-015, p. 01-15, abr. 2012.

GEARY, D. C.; HOARD, M. K.; BYRD-CRAVEN, J.; NUGENT, L.; NUMTEE, C. Cognitive Mechanisms Underlying Achievement Deficits in Children With Mathematical Learning Disability. **Child Development**, v. 78(4), p. 1343-1359, 2007.

GONÇALVES, H. A.; VIAPIANA, V. F.; MOOJEN, S. M. P.; SARTORI, M. S.; FONSECA, R. P. Fundamentos teóricos da avaliação do desempenho escolar: da escola à clínica e da clínica à escola. *In*: STEIN, L. M.; GIACOMONI, C. H.; FONSECA, R. P. **TDE II: Teste de Desempenho Escolar: Manual para aplicação e interpretação**. São Paulo: Casa do Psicólogo, 2019, p. 27-34.

GONZÁLES REY, F. L. Os processos subjetivos no desenvolvimento de crianças com necessidades especiais: além dos limites concretos do defeito. *In*: MARTÍNEZ, A.M.; TACCA, M. C. V. R. (Orgs.). **Possibilidades de aprendizagem: ações pedagógicas para alunos com dificuldade e deficiência**. Campinas, SP: Editora Alínea, 2011. p. 47-70.

HAASE, V. G. Prefácio Brasileiro. *In*: SANTOS, F. H. **Discalculia do Desenvolvimento**. São Paulo: Pearson, 2017a. p. 15-18.

HAASE, V. G.; COSTA, D. S.; MICHELLI, L. R.; OLIVEIRA, L. F. S.; WOOD, G. O estatuto nosológico da discalculia do desenvolvimento. *In*: CAPOVILLA, F. C. (Org.). **Transtornos de aprendizagem 2: Da análise laboratorial e da reabilitação clínica para as políticas públicas de prevenção pela via da educação**, Memnon Edições Científicas: São Paulo, 2011. p. 139-144.

HORNER, R. H; CARR, E. G; HALLE, J.; MCGEE, G.; ODOM, S.; WOLERY, M. The Use of Single-Subject Research to Identify Evidence-Based Practice in Special Education. **Exceptional Children**. v.71, n. 2, p. 165-179, 2005.

ΓΡΕΤΣΙΣΤΑ, Α. Η. **Μαθησιακές Δυσκολίες στα Μαθηματικά της Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης - Το φαινόμενο της Δυσαρθρομηνίας**. Greece, 2014. Thesis (Doctorate) - Πανεπιστήμιο Πατρών, Σχολή Θετικών Επιστημών Τμήμα Μαθηματικών, 2014.

IUCULANO, T. Neurocognitive accounts of developmental dyscalculia and its remediation. **Progress in Brain Research**, 227, 2016, p. 305-333.

IUCULANO, T.; ROSENBERG-LEE, M.; RICHARDSON, J.; TENISON, C.; FUCHS, L.; SUPEKAR, K.; MENON, V. Cognitive tutoring induces widespread neuroplasticity and remediates brain function in children with mathematical learning disabilities. **Nature Communications**, 6, 2015.

JANOSKY, J. E. Use of the single subject design for practice based primary care research. **Postgraduate Medical Journal**, v. 81(959), p. 549-551, 2005.

JORDAN, N.C. Do words count? Connections between mathematics and reading difficulties. In D. B. Berch; M. M. Mazzocco (Eds.), **Why is math so hard for some children?** The nature and origins of mathematical learning difficulties and disabilities Baltimore, MD: Paul H. Brookes, 2007, p. 107-120.

KÄSER, T.; BASCHERA, G-M.; KOHN, J.; KUCIAN, K.; RICHTMANN, V.; GROND, U.; GROSS, M.; VON ASTER, M. Design and evaluation of the computer-based training program Calcularis for enhancing numerical cognition. **Frontiers in Psychology**, v. 4, p. 1-13, agos. 2013.

KAUFMANN, L.; VON ASTER, M. The Diagnosis and Management of Dyscalculia. **Dtsch Arztebl Int**, 109(45), p. 767-768, 2012.

KAUFMANN, L.; MAZZOCCO, M. M.; DOWKER, A.; VON ASTER, M.; GOEBEL, S. M.; GRABNER, R. H.; JORDAN, N. C.; KARMILOFF-SMITH; A. D.; KUCIAN, K.; RUBINSTEIN, O.; SZUCS, D.; SHALEV, R.; NUERK, H-C. Dyscalculia from a developmental and differential perspective. **Frontiers in Psychology**, 4(516), p. 1-5, 2013.

KIGUEL, S. M. Abordagem psicopedagógica da aprendizagem. In: SCOZ, B. J. L.; RUBINSTEIN, E.; ROSSA, E. M. M.; BARONE, L. M. C.; (Orgs.). **Psicopedagogia: o caráter interdisciplinar na formação e atuação profissional**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1987. p. 25-39.

KNIJNIK, L. F.; GIACOMONI, C.; STEIN, L. M. Teste de Desempenho Escolar: um estudo de levantamento. **Psico-USF**, v. 18, n. 3, Itatiba, p. 407-416, set./dez. 2013.

KOHN, J.; RAUSCHER, L.; KUCIAN, K.; KÄSER, T.; WYSCHKON, A.; GÜNTER, E.; VON ASTER, M. Efficacy of a Computer-Based Learning Program in Children With Developmental Dyscalculia. What Influences Individual Responsiveness? **Frontiers in Psychology**, v. 11, p. 1-14, jul. 2020.

KOŠČ, L. Developmental Dyscalculia. **Journal of Learning Disabilities can be found at**, v. 7, n. 3, p.163-177, marc. 1974.

KUCIAN, K.; GROND, U.; ROTZER, S.; HENZI, B.; SCHÖNMANN, C.; PLANGGER, F.; GÄLLI; M.; MARTIN, E.; VON ASTER, M. Mental number line training in children with developmental dyscalculia. **NeuroImage**, v. 57, p. 782-795, 2011.

LARA, I. C. M. Ensino inadequado de Matemática. **Revista Ciências e Letras**, n. 35, p. 137-152, mar./jul. 2004.

- LARA, I. C. M.; FRARE, J. P. N.; AVILA, L. A. B.; PIMENTEL, L. S. A resolução de algoritmos de Adição e Subtração. *In*: CONGRESSO INTERNACIONAL DE ENSINO DE MATEMÁTICA, Canoas, 2017, **Anais do VII Congresso Internacional de Ensino de Matemática**, Canoas: ULBRA, p.1-13, 2017.
- MACHADO, O. V. M. Pesquisa qualitativa: Modalidade fenômeno situado. *In*: BICUDO, M. A. V.; ESPÓSITO, V. H. C. (Orgs.). **Pesquisa Qualitativa em Educação: Um Enfoque Fenomenológico**. São Paulo: Unimep, 1997. p. 35- 46.
- MANOLOV, R.; GAST, D. L.; PERDICES, M.; EVANS, J. J. Single-case experimental designs: Reflections on conduct and analysis. **Neuropsychological Rehabilitation**, v. 24 (3-4), p. 634-660, 2014.
- MARCHI, R. C.; SARMENTO, M. J. Infância, normatividade e direitos das crianças: transições contemporâneas. **Educação e Sociedade**, Campinas, v. 38, nº. 141, pp. 951-964, 2017.
- MARQUES, L. P. As diferenças na educação. **Revista de Educação do Cogeime**. Minas Gerais, n. 30, p. 43-50, 2007.
- MARTINS, G. D. F.; ABREU, A.; CHEMELLO, L. Em que sentido conhecer o processo de desenvolvimento das crianças pode ajudar a tornar a Educação Infantil mais inclusiva? *In*: MARTINS, G. D. F.; STERNBERG, P. W.; ROZEK, M. **Infância e Inclusão: princípios inspiradores da atuação na Educação Infantil**. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2019.
- MERY, J. **Pedagogia curativa, escolar e psicanálise**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1985.
- MINAYO, M. C. S. **O desafio do conhecimento: Pesquisa qualitativa em saúde**. 12. ed. São Paulo: Hucitec, 2010.
- MOURA, R.; MADEIRA, G.; CHAGAS, P. P.; LONNEMANN, J.; KRINZINGER, H.; WILLMES, K.; HAASE, V. G. Transcoding abilities in typical and atypical mathematics achievers: The role of working memory and lexical competencies. **Journal of Experimental Child Psychology**, p. 707-727, 2013.
- MORAES, R. Análise de Conteúdo: limites e possibilidades. *In*: ENGERS, M. E. A. (Org.). **Paradigmas e metodologias de pesquisa em educação**. Porto Alegre, EDIPUCRS, 1994. p. 7-31.
- \_\_\_\_\_. Análise de Conteúdo. **Educação-PUCRS**, Porto Alegre, ano XXII (37): p. 7-32, mar. 1999.
- MURPHY, M. M.; MAZZOCCO, M. M.; HANICH, L. B.; EARLY, M. C. Cognitive characteristics of children with mathematics learning disability (MLD) vary as a function of the cutoff criterion used to define MLD. **Journal of Learning Disabilities**, v. 40, n. 5, p. 458-478, 2007.
- OHLWEILER, L. Introdução ao transtorno de aprendizagem. *In*: ROTTA, N. T.; OHLWEILER, L.; RIESCO, R. S. (Orgs.). **Transtornos da aprendizagem: Abordagem neurobiológica e multidisciplinar**. São Paulo: Artes Médicas, 2016. p. 107-111.

ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT (OECD). PISA 2018: **Insights and Interpretations**, 2019.

PAÍN, S. **Diagnóstico e tratamento dos problemas de aprendizagem**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1985.

PAZETO, T. C. B.; ALMEIDA, R. P.; MACEDO, E.C.; BARBOSA, A. C. C. Avaliação neuropsicológica na discalculia do desenvolvimento: um estudo de caso. *In: SEABRA, A. G.; DIAS, N. M.; CAPOVILLA, F. C (Orgs.). Avaliação neuropsicológica cognitiva: leitura, escrita e aritmética*. São Paulo, SP: Memnon, 2013, v. 3, p. 123-130.

PEDROSO, F. S.; ROTTA, N. T. Transtornos de linguagem. *In: ROTTA, N. T.; OHLWEILER, L.; RIESGO, R. S. (Orgs.). Transtornos da aprendizagem: Abordagem neurobiológica e multidisciplinar*. São Paulo: Artes Médicas, 2016. p. 112-132.

POWELL, S. R.; FUCHS, L. S.; FUCHS, D.; CIRINO, P. T.; FLETCHER, J. M. Effects of fact retrieval tutoring on third-grade students with math difficulties with and without reading difficulties. **Learning Disabilities Research & Practice**. 24, 1-11, 2009.

RAUSCHER, L.; KOHN, J.; KÄSER, T.; MAYER, V.; KUCIAN, K.; McCASKEY, U.; ESSER, G.; VON ASTER, M. Evaluation of a computer-based training program for enhancing arithmetic skills and spatial number representation in primary school children. **Frontiers in Psychologist**, v. 7, p. 1-14, 2016.

RELVAS, M. P. **Neurociências e transtornos de aprendizagem: as múltiplas eficiências para uma Educação Inclusiva**. Rio de Janeiro: Wak ED., 2015.

RODRIGUES, S. D. Avaliação Psicopedagógica. *In: CIASCA, S. M.; RODRIGUES, S. D.; AZONI, C. A. S.; LIMA, R. F. (Orgs.). Transtornos de aprendizagem: neurociência e interdisciplinaridade*. São Paulo: Book Toy, 2015. p. 185-196.

ROTTA, N. T. Dificuldades para aprendizagem. *In: ROTTA, N. T.; OHLWEILER, L.; RIESGO, R. S. (Orgs.). Transtornos da aprendizagem: Abordagem neurobiológica e multidisciplinar*. São Paulo: Artes Médicas, 2016. p. 94-104.

ROTTA, N. T. Plasticidade cerebral e aprendizagem. *In: ROTTA, N. T.; OHLWEILER, L.; RIESGO, R. S. (Orgs.). Transtornos da aprendizagem: Abordagem neurobiológica e multidisciplinar*. São Paulo: Artes Médicas, 2016. p. 469-486.

ROTTA, N. T.; BRIDI, F. R. S.; BRIDI FILHO, C. A. Aprendizagem e intervenção terapêutica. *In: ROTTA, N. T.; BRIDI FILHO, C. A.; BRIDI, F. R. S. (Orgs.). Plasticidade cerebral e aprendizagem: abordagem multidisciplinar*. São Paulo: Artes Médicas, 2018. p. 302- 315.

ROTZER, S.; LOENNEKER, T.; KUCIAN, K.; MARTIN, E.; KLAVER, P.; VON ASTER, M. Dysfunctional neural network of spatial working memory contributes to developmental dyscalculia. **Neuropsychologia**, v. 47, n. 13, p. 2859-2865, 2009.

RUBISNTEIN, E. A especificidade do diagnóstico psicopedagógico. *In*: SISTO, F. F; OLIVEIRA, G. C.; SOUZA, M. T. C. C.; BRENELLI, R. P. (Orgs.). **Atuação psicopedagógica e aprendizagem escolar**. Rio de Janeiro: Vozes, 2003. p. 127-139.

RUBINSTEN, O.; HENIK, A. Development al Dyscalculia: heterogeneity might not mean different mechanisms. **Trends Cogn. Sci.**, v. 13, p. 92-99, 2009.

RUBINSTEN, O.; BEDARD, A. C.; TANNOCK, R. Methylphenidate has differential effects on numerical abilities in ADHD children with and without co-morbid mathematical disabilities. **Open Psychol. J.** 1, p. 11-17, 2008.

SAMPAIO, A. A. S; AZEVEDO, F. H. B; CARDOSO, L. R. D; LIMA, C.; PEREIRA, M. B. R; ANDERY, M. A. P. A. Uma Introdução aos Delineamentos Experimentais de Sujeito Único. **Interação em Psicologia**, 12(1), p. 151-164, 2008.

SANTOS, F. H. **Discalculia do Desenvolvimento**. São Paulo: Pearson, 2017a.

SANTOS, F.H. **Guia do tutor Calcularis**. São Paulo: Pearson Clinical Brasil, 2017b.

SANTOS, F. H. Diagnóstico e intervenção em discalculia do desenvolvimento. *In*: ALVES, L. M; MOUSINHO, R.; CAPELLINI, S.A (Orgs.). **Dislexia: Novos Temas, Novas Perspectivas**, v. 4. Rio de Janeiro: WAK, 2018. p. 177-187.

SCOZ, B. A identidade do psicopedagogo: formação e atuação profissional. *In*: SCOZ, B. J. L.; BARONE, L. M. C.; CAMPOS, M. C. M; MENDES, H. M. (Orgs.). **Psicopedagogia: contextualização, formação e atuação profissional**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1992. p. 1-6.

SEABRA, A. G.; MONTIEL, J. M.; CAPOVILLA, F. C. **Caderno de Aplicação da Prova de Aritmética**. São Paulo, SP: Memnon, 2013.

SEABRA, A. G.; MONTIEL, J. M.; CAPOVILLA, F. C. Prova de Aritmética. *In*: SEABRA, A. G.; DIAS, N. M.; CAPOVILLA, F. C (Orgs.). **Avaliação neuropsicológica cognitiva: leitura, escrita e aritmética**. São Paulo, SP: Memnon, 2013, v. 3. p. 97-104.

SEABRA, A. G. S.; DIAS, N. M.; MACEDO, E. C. Desenvolvimento das Habilidades Aritméticas e Composição Fatorial da Prova de Aritmética em Estudantes do Ensino Fundamental. **Revista Interamericana de Psicología/Interamerican Journal of Psychology**, v. 44, n. 3, p. 481-488, 2010.

SILVA, M. C. A. **Psicopedagogia: em busca de uma fundamentação teórica**. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 2010.

SMITH, J. D. Single-case experimental designs: A systematic review of published research and current standards. **Psychological Methods**, v. 17, p. 510-550, 2012.

SMOLE, K. S; DINIZ, M. I; CÂNDIDO, P. **Cadernos do Mathema: jogos de matemática de 1º a 5º ano**. Porto Alegre: Artes Médicas, 2007.

- STEIN, L. M.; FONSECA, R. P.; GIACOMONI, C. H. Apresentação. *In:* STEIN, L. M.; GIACOMONI, C. H.; FONSECA, R. P. **TDE II: Teste de Desempenho Escolar: Manual para aplicação e interpretação.** São Paulo: Casa do Psicólogo, 2019, p. 9-10.
- STEIN, L. M.; GIACOMONI, C. H. Perspectiva histórica do TDE ao TDE II. *In:* STEIN, L. M.; GIACOMONI, C. H.; FONSECA, R. P. **TDE II: Teste de Desempenho Escolar: Manual para aplicação e interpretação.** São Paulo: Casa do Psicólogo, 2019, p. 15-18.
- STEIN, L. M.; GIACOMONI, C. H.; FONSECA, R. P. Livro de avaliação TDE II Subteste de Aritmética. *In:* STEIN, L. M.; GIACOMONI, C. H.; FONSECA, R. P. **TDE II: Teste de Desempenho Escolar.** São Paulo: Casa do Psicólogo, 2019.
- STEIN, L. M.; GIACOMONI, C. H.; FONSECA, R. P. Livro de avaliação geral TDE II Aritmética, Leitura e Escrita. *In:* STEIN, L. M.; GIACOMONI, C. H.; FONSECA, R. P. **TDE II: Teste de Desempenho Escolar.** São Paulo: Casa do Psicólogo, 2019.
- STEIN, L. M.; GIACOMONI, C. H.; FONSECA, R. P. Livro de aplicação TDE II Subteste de Aritmética. *In:* STEIN, L. M.; GIACOMONI, C. H.; FONSECA, R. P. **TDE II: Teste de Desempenho Escolar.** São Paulo: Casa do Psicólogo, 2019.
- VARGAS, R. M. Psicopedagogia como Prática investigativa. *In:* CAIERÃO, I.; HICKEL, N.; KORTMANN, G. (Orgs.). **A Psicopedagogia entre conhecimentos e saberes: fazer pensar escrever.** Rio de Janeiro: Wak, 2016. p. 42-54.
- VIAPIANA, V. F.; FILHO, E. J. M.; FABRETTI, R. R.; GIACOMONI, C. H.; FONSECA, R. P.; STEIN, L. M. Desenvolvimento, Evidências de validade e de fidedignidade do Subteste Aritmética TDE II. *In:* STEIN, L. M.; GIACOMONI, C. H.; FONSECA, R. P. **TDE II: Teste de Desempenho Escolar: Manual para aplicação e interpretação.** São Paulo: Casa do Psicólogo, 2019. p. 65-76.
- VIEIRA, E. Transtornos na aprendizagem da matemática: Número e discalculia. **Revista Ciências e Letras**, n. 35, pp. 109-120, mar./jul., 2004.
- VON ASTER, M. Developmental cognitive neuropsychology of number processing and calculation: varieties of developmental dyscalculia. **European Child & Adolescent Psychiatry**, v. 9(2), p. 41-57, 2000.
- VON ASTER, M.; SHALEV, R. S. Number developmental and developmental dyscalculia. **Developmental Medicine & Child Neurology**, v. 49(11), p. 868-873, 2007.
- VON ASTER, M.; RAUSCHER, L.; KUCIAN, K.; KÄSER, T.; MCCASKEY, U.; KOHN, J. Calcularis-evaluation of a computer-based learning program for enhancing numerical cognition for children with developmental dyscalculia. *In:* **62nd Annual Meeting of the American Academy of Child and Adolescent Psychiatry**, 2015.
- WECHSLER, D. **Escala Weschler de inteligência para crianças: WISC-IV.** Manual Técnico. Tradução do manual original Maria de Lourdes Duprat, 4. ed., São Paulo: Casa do Psicólogo, 2013.

WEISS, M. L. L. **Psicopedagogia clínica: Uma visão dos problemas de aprendizagem escolar**. 10. ed. Rio de Janeiro: DP&A, 2004.

WEISS, M. L. L. A avaliação e a instituição escolar. *In*: BOSSA, N. A.; OLIVEIRA, V. B. (Orgs.). **Avaliação psicopedagógica da criança de sete a onze anos**. Petrópolis: Vozes, 2005, p. 163-182.

WEISS, L.G; BEAL, A.L; SAKLOFSKE, D. H; ALLOWAY, T. P; PRIFITERA, A. Interpretação e intervenção com o WISC-IV no contexto da avaliação clínica. *In*: PRIFITERA, A; SAKLOFSKE, D. H; WEISS, L. G. (Orgs.). **WISC-IV: Avaliação clínica e intervenção**. São Paulo: Pearson, 2016. p. 3-72.

WILCOXON, F. **Individual comparisons by ranking methods**. vol. 1, nº 6, Bobbs-Merrill Company Incorporated, 1945. Disponível em: <http://www.jstor.org/stable/3001968>, Acesso em: 10 de dez., 2021.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **The ICD-11 Classification of Mental and Behavioural Disorders: Diagnostic Criteria for Research**. Geneva: World Health Organization; 2018. Disponível em: <https://icd.who.int/browse11/l-m/en#/http://id.who.int/icd/entity/308101648>, Acesso em: 28 de ago., 2020.

YIN, R. K. Estudo de caso: Planejamento e métodos. 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2015.

## ANEXO 1 – Parecer consubstanciado do CEP

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE  
CATÓLICA DO RIO GRANDE  
DO SUL - PUC/RS



**PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP**

**DADOS DO PROJETO DE PESQUISA**

**Título da Pesquisa:** Intervenção cognitiva computadorizada para estudantes com Discalculia do Desenvolvimento resistentes a tratamentos prévios

**Pesquisador:** Isabel Cristina Machado de Lara

**Área Temática:**

**Versão:** 3

**CAAE:** 42991521.7.0000.5336

**Instituição Proponente:** UNIAO BRASILEIRA DE EDUCACAO E ASSISTENCIA

**Patrocinador Principal:** Financiamento Próprio

**DADOS DO PARECER**

**Número do Parecer:** 4.636.235

**Apresentação do Projeto:**

As informações elencadas nos campos "Apresentação do Projeto", "Objetivo da Pesquisa" e "Avaliação dos Riscos e Benefícios" foram retiradas do arquivo Informações Básicas da Pesquisa (PB\_INFORMAÇÕES\_BÁSICAS\_DO\_PROJETO\_1693907.pdf, de 06/04/2021).

O estudo tem como objetivo "Analisar as implicações da intervenção computadorizada para estudantes com Discalculia do Desenvolvimento resistentes a tratamentos prévios", no intuito de responder ao seguinte problema de pesquisa: "Quais são as implicações da realização da intervenção, por meio do Treino Cognitivo Computadorizado Calcularis®, para estudantes com Discalculia do Desenvolvimento resistentes a tratamentos prévios?"

**Objetivo da Pesquisa:**

Analisar as implicações da intervenção computadorizada para estudantes com Discalculia do Desenvolvimento resistentes a tratamentos prévios.

**Avaliação dos Riscos e Benefícios:**

Os riscos são mínimos e estão adequadamente descritos e informados.

**Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:**

Tendo como objetivo de "Analisar as implicações da intervenção computadorizada para estudantes

**Endereço:** Av. Ipiranga, 6681, prédio 50, sala 703

**Bairro:** Partenon

**CEP:** 90.619-900

**UF:** RS

**Município:** PORTO ALEGRE

**Telefone:** (51)3320-3345

**Fax:** (51)3320-3345

**E-mail:** cep@puhrs.br

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE  
CATÓLICA DO RIO GRANDE  
DO SUL - PUC/RS



Continuação do Parecer: 4.636.235

com Discalculia do Desenvolvimento resistentes a tratamentos prévios”, o processo de categorização nesta pesquisa, buscará analisar os dados coletados de modo que seja possível agrupá-los a partir de categorias que emergirão a partir da análise do desempenho dos(as) estudantes. Essas categorias fundamentam-se no problema de pesquisa, no intuito de responder “Quais são as implicações da realização da intervenção, por meio do Treino Cognitivo Computadorizado Calcularis®, para estudantes com Discalculia do Desenvolvimento resistentes a tratamentos prévios?”. Assim, a partir da análise do desempenho e dos(as) estudantes, espera-se a emergência de ações psicopedagógicas, com o propósito de possibilitar a potencialização das habilidades matemáticas para estudantes com DD com resistência a tratamentos prévios.

**Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:**

Todos os termos foram apresentados

**Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:**

Não há pendências.

**Considerações Finais a critério do CEP:**

Diante do exposto, o CEP-PUCRS, de acordo com suas atribuições definidas na Resolução CNS n° 466 de 2012, Resolução n° 510 de 2016 e a Norma Operacional n° 001 de 2013 do CNS, manifesta-se pela aprovação do projeto de pesquisa Intervenção cognitiva computadorizada para estudantes com Discalculia do Desenvolvimento resistentes a tratamentos prévios proposto pela pesquisadora Isabel Cristina Machado de Lara com número de CAAE 42991521.7.0000.5336.

**Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:**

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1693907.pdf	06/04/2021 10:06:47		Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	Termo_assentimento_alteracoes_2.pdf	06/04/2021 10:03:53	Lanúzia Almeida Brum Avila	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	Termo_assentimento_alteracoes_2.docx	06/04/2021 10:03:34	Lanúzia Almeida Brum Avila	Aceito
Outros	Carta_resposta_pendencias2.pdf	06/04/2021 09:58:52	Lanúzia Almeida Brum Avila	Aceito
Outros	Carta_resposta_pendencias2.docx	06/04/2021	Lanúzia Almeida	Aceito

**Endereço:** Av. Ipiranga, 6681, prédio 50, sala 703  
**Bairro:** Partenon **CEP:** 90.619-900  
**UF:** RS **Município:** PORTO ALEGRE  
**Telefone:** (51)3320-3345 **Fax:** (51)3320-3345 **E-mail:** cep@pucls.br

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE  
CATÓLICA DO RIO GRANDE  
DO SUL - PUC/RS



Continuação do Parecer: 4.636.235

Outros	Carta_resposta_pendencias2.docx	09:57:07	Brum Avila	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	Termo_consentimento.pdf	05/03/2021 20:23:14	Lanúzia Almeida Brum Avila	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	Termo_consentimento.doc	05/03/2021 20:22:55	Lanúzia Almeida Brum Avila	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	Termo_assentimento.pdf	05/03/2021 20:22:37	Lanúzia Almeida Brum Avila	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	Termo_assentimento.docx	05/03/2021 20:21:56	Lanúzia Almeida Brum Avila	Aceito
Outros	Carta_resposta_pendencias.pdf	05/03/2021 20:11:51	Lanúzia Almeida Brum Avila	Aceito
Outros	Carta_resposta_pendencias.docx	05/03/2021 20:11:10	Lanúzia Almeida Brum Avila	Aceito
Outros	carta_anuencia_cre.PDF	26/01/2021 17:22:04	Lanúzia Almeida Brum Avila	Aceito
Cronograma	cronograma_projeto.pdf	26/01/2021 17:20:40	Lanúzia Almeida Brum Avila	Aceito
Outros	carta_anuencia.PDF	26/01/2021 17:20:05	Lanúzia Almeida Brum Avila	Aceito
Outros	Curriculo_lanuzia.PDF	26/01/2021 17:09:34	Lanúzia Almeida Brum Avila	Aceito
Outros	Curriculo_isabel.PDF	26/01/2021 17:08:11	Lanúzia Almeida Brum Avila	Aceito
Outros	Carta_resposta_facebook.PDF	26/01/2021 17:05:25	Lanúzia Almeida Brum Avila	Aceito
Outros	carta_emenda_divulgacao_pesquisa_fac_ebook.PDF	26/01/2021 17:00:23	Lanúzia Almeida Brum Avila	Aceito
Outros	Carta_convite_coorientacao.PDF	26/01/2021 16:58:51	Lanúzia Almeida Brum Avila	Aceito
Outros	Carta_concordancia_coorientacao.PDF	26/01/2021 16:56:01	Lanúzia Almeida Brum Avila	Aceito
Outros	Carta_compromisso_coorientacao.PDF	26/01/2021 16:51:44	Lanúzia Almeida Brum Avila	Aceito
Outros	Carta_apresentacao_ao_cep.PDF	26/01/2021 16:42:31	Lanúzia Almeida Brum Avila	Aceito
Outros	Carta_aprovacao_comissao_cientifica_2021.PDF	26/01/2021 16:36:00	Lanúzia Almeida Brum Avila	Aceito
Outros	Carta_anuencia_escola_politecnica.pdf	26/01/2021 16:30:44	Lanúzia Almeida Brum Avila	Aceito

**Endereço:** Av. Ipiranga, 6681, prédio 50, sala 703  
**Bairro:** Partenon **CEP:** 90.619-900  
**UF:** RS **Município:** PORTO ALEGRE  
**Telefone:** (51)3320-3345 **Fax:** (51)3320-3345 **E-mail:** cep@puccrs.br

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE  
CATÓLICA DO RIO GRANDE  
DO SUL - PUC/RS



Continuação do Parecer: 4.636.235

Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Documento_unificado_projeto_pesquisa_2021.PDF	26/01/2021 16:26:25	Lanúzia Almeida Brum Avila	Aceito
Orçamento	Orcamento_projeto.PDF	26/01/2021 16:25:54	Lanúzia Almeida Brum Avila	Aceito
Outros	Parecer_consultado_cep_projeto_anterior.PDF	26/01/2021 15:49:00	Lanúzia Almeida Brum Avila	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	Termos_de_assentimento_consentimento.PDF	26/01/2021 15:39:00	Lanúzia Almeida Brum Avila	Aceito
Folha de Rosto	Folha_de_Rosto.pdf	26/01/2021 15:34:58	Lanúzia Almeida Brum Avila	Aceito

**Situação do Parecer:**

Aprovado

**Necessita Apreciação da CONEP:**

Não

PORTO ALEGRE, 07 de Abril de 2021

Assinado por:

Paulo Vinicius Sporleder de Souza  
(Coordenador(a))

**Endereço:** Av.Ipiranga, 6681, prédio 50, sala 703

**Bairro:** Partenon

**CEP:** 90.619-900

**UF:** RS

**Município:** PORTO ALEGRE

**Telefone:** (51)3320-3345

**Fax:** (51)3320-3345

**E-mail:** cep@pucls.br

## ANEXO 2 – Glossário de habilidades do Calcularis®



**Dybuster**  
Calcularis

Lanúzia Almeida Brum Avila  
Lanúzia Almeida Brum Avila  
90230110 Porto Alegre

### Glossário - Habilidades

<b>Subitização</b>		Perceber quantidades até 4 elementos sem contar.
<b>Representação Numérica 0 - 10</b>		Compreender quantidades em numerais arábicos ou representação escrita.
<b>Ordem Numérica 0 - 10</b>		Ordenar números em ordem crescente ou decrescente.
<b>Reta numérica 0 - 10</b>		Localizar números corretamente em uma reta numérica, desenvolver uma reta numérica mental e incorporar representações numéricas.
<b>Estimativa 0 - 20</b>		Distinguir quantidades sem contar.
<b>Representação Numérica 0 - 20</b>		Compreender quantidades em numerais arábicos ou representação escrita.
<b>Ordem Numérica 0 - 20</b>		Ordenar números em ordem crescente ou decrescente.
<b>Reta numérica 0 - 20</b>		Localizar números corretamente em uma reta numérica, desenvolver uma reta numérica mental e incorporar representações numéricas.
<b>Estimativa 0 - 100</b>		Distinguir quantidades sem contar.
<b>Representação Numérica 0 - 100</b>		Compreender quantidades em numerais arábicos ou representação escrita.
<b>Ordem Numérica 0 - 100</b>		Ordenar números em ordem crescente ou decrescente.
<b>Reta numérica 0 - 100</b>		Localizar números corretamente em uma reta numérica, desenvolver uma reta numérica mental e incorporar representações numéricas.
<b>Estimativa 0 - 1000</b>		Distinguir quantidades sem contar.
<b>Representação Numérica 0 - 1000</b>		Compreender quantidades em numerais arábicos ou representação escrita.
<b>Ordem Numérica 0 - 1000</b>		Ordenar números em ordem crescente ou decrescente.
<b>Reta numérica 0 - 1000</b>		Localizar números corretamente em uma reta numérica, desenvolver uma reta numérica mental e incorporar representações numéricas.
<b>Adição 1,1</b>		Adição de unidades (sem reserva).
<b>Subtração 1,1</b>		Subtração de unidades sem empréstimos (na casa das unidades)
<b>Fatores Matemáticos 0 - 10</b>		Adição rápida de unidades.
<b>Adição com reserva</b>		Adição de unidades (sem reserva).
<b>Subtração de unidades</b>		Subtração de unidades e dezenas com empréstimos (na casa das dezenas)
<b>Adição e Subtração 0 - 20</b>		Somar e subtrair números até 20.
<b>Fatores Matemáticos 0 - 20</b>		Adição rápida de unidades e dezenas.
<b>Adição 2,1</b>		Soma de unidades e dezenas.
<b>Subtração 2,1</b>		Subtração de unidades e dezenas.
<b>Adição 2,2</b>		Soma de dezenas.
<b>Subtração 2,2</b>		Subtração de dezenas.
<b>Adição 3,1</b>		Soma de unidades e centenas.
<b>Subtração 3,1</b>		Subtração de unidades e centenas.
<b>Adição 3,2</b>		Soma de dezenas e centenas.
<b>Subtração 3,2</b>		Subtração de dezenas e centenas.
<b>Adição 3,3</b>		Soma de centenas.
<b>Subtração 3,3</b>		Subtração de centenas.
<b>Multiplicação 0 - 20</b>		Multiplicação de números até 20 com resultado na mesma faixa numérica.



**Dybuster**  
Calcularis

Lanúzia Almeida Brum Avila  
Lanúzia Almeida Brum Avila  
90230110 Porto Alegre



<b>Divisão 0 - 20</b>	Divisão (sem resto) de números até 20 com resultado na mesma faixa numérica.
<b>Multiplicação 0 - 100</b>	Multiplicação de números até 100 com resultado na mesma faixa numérica.
<b>Divisão 0 - 100</b>	Divisão (sem resto) de números até 100 com resultado na mesma faixa numérica.
<b>Multiplicação 0 - 1000</b>	Multiplicação de números até 1000 com resultado na mesma faixa numérica.
<b>Divisão 0 - 1000</b>	Divisão (sem resto) de números até 1000 com resultado na mesma faixa numérica.
<b>Multiplicação e divisão livre 0 - 1000</b>	Multiplicação e divisão (sem resto) de números aleatórios na faixa de 0 - 1000.



## APÊNDICE A – Carta de anuência com a Secretaria Municipal de Educação

## CARTA DE ANUÊNCIA

Eu, Cláudia Amaral dos Santos Lamprecht, Diretora Pedagógica Adjunta e Coordenadora do setor de Educação Especial da Secretaria Municipal de Educação de Porto Alegre, autorizo a pesquisadora Dra. Isabel Cristina Machado de Lara, professora permanente do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUCRS) a desenvolver a pesquisa sob sua coordenação, intitulada: "Ações psicopedagógicas: reabilitação e potencialização das habilidades matemáticas em defasagem na discalculia do desenvolvimento" nas escolas municipais do município de Porto Alegre que apresentam estudantes da Educação Básica com diagnóstico ou prognóstico de Discalculia do Desenvolvimento. Para isso, a pesquisadora ou a doutoranda Lanúzia Almeida Brum Ávila, farão o mapeamento dos estudantes, e após a doutoranda realizará intervenções psicopedagógicas com os mesmos, nas dependências da escola, ou eventualmente nas dependências da PUCRS, bem como oferecerá um curso de formação sobre a temática da pesquisa para os professores desses estudantes.

Porto Alegre, 21 de junho de 2019.



---

Cláudia Amaral dos Santos Lamprecht  
Educação Especial  
Diretoria Pedagógica  
Secretaria Municipal de Educação de Porto Alegre  
Telefone: 32891990

Cláudia A. dos S. Lamprecht  
Matricula 158528/02  
Diretoria Pedagógica

## APÊNDICE B – Carta de anuência com a Secretaria Estadual de Educação



SECRETARIA ESTADUAL DE EDUCAÇÃO

1ª COORDENADORIA REGIONAL DE EDUCAÇÃO

Ofício nº 387/GAB/1ª CRE/SEDUC

Porto Alegre, 14 de junho de 2019.

Ao Senhor(a)  
Diretor(a) da Escola Estadual

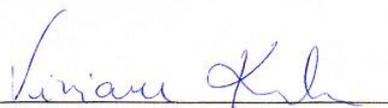
**Assunto: Autorização para desenvolvimento da pesquisa Ações psicopedagógicas: reabilitação e potencialização das habilidades matemáticas em defasagem na Discalculia do Desenvolvimento.**

Senhor(a) Diretor(a),

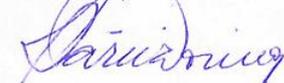
Autorizamos a instituição PUCRS, sob a coordenação da Drª Isabel Cristina Machado de Lara, a desenvolver investigações com estudantes da Educação Básica que possuam diagnóstico de Transtorno de Aprendizagem em Matemática, Discalculia (CID F.81...2). Será realizado o diagnóstico dos alunos em relação ao seu desenvolvimento cognitivo em Matemática, com intervenções psicopedagógicas.

Ressaltamos que o desenvolvimento da atividade será realizada mediante combinação prévia e autorização da direção da instituição.

Atenciosamente,

  
Assessora Pedagógica

De acordo,



Márcia Coiro  
ID 1423401  
Coordenadora da DPA/1ª CRE



## 1ª COORDENADORIA REGIONAL DE EDUCAÇÃO

### SETOR PEDAGÓGICO

#### PARECER PEDAGÓGICO

Assunto: Desenvolvimento da pesquisa Ações psicopedagógicas: reabilitação e potencialização das habilidades matemáticas em defasagem na Discalculia do Desenvolvimento.

O Projeto tem como por objetivo desenvolver investigações com estudantes da educação básica que possuam diagnóstico ou prognóstico de Transtorno de Aprendizagem em Matemática, Discalculia (CID F.81...2). Trata-se de um transtorno que atinge em média 6% dos estudantes. Tendo em vista a necessidade de uma amostra razoável para o desenvolvimento da pesquisa, que terá como foco atender os estudantes em situação de vulnerabilidade social.

O Projeto tem a intenção, segundo a proponente, de captar um número aproximado de 40 estudantes, realizar com cada um dos educandos estudos com relação ao desenvolvimento cognitivo em matemática, bem como propor intervenções psicopedagógicas durante o ano, reavaliando-o a cada seis meses. O projeto tem o objetivo de reabilitar e potencializar as habilidades em matemática nos alunos em defasagem.

A proponente pretende também oferecer um curso de formação sobre o tema aos professores das escolas participantes da pesquisa, capacitando-os à compreensão da temática abordada.

Ao autorizarmos o Projeto, entendemos que o mesmo contempla um tema que afeta a aprendizagem e o desenvolvimento de habilidades dos nossos estudantes na disciplina de matemática, podendo promover à reabilitação e à potencialização das habilidades dos estudantes que encontram-se em defasagem. Considera-se favorável o referido projeto pois encontra-se em consonância com a Base Nacional Comum Curricular -BNCC e o Referencial Curricular Gaúcho- RCG.

A handwritten signature in blue ink, appearing to be 'L. Silva', is located in the bottom right corner of the page.



*Viviane Kuhl*

---

Assessoria Pedagógica – 1ª CRE

De acordo,

*Márcia Coiro*

Márcia Coiro  
ID 142301  
Coordenadora da DPA/1ª CRE

APÊNDICE C – Relatório do rastreamento de estudantes com DD nas escolas estaduais de Porto Alegre

**Quadro 47 – Rastreamento dos estudantes com DD**

<b>Relatório de rastreamento nas escolas</b>
<b>[continua]</b>
<b>1 - Escola<sup>46</sup> Estadual de Ensino Fundamental</b>
<p>Contato dia 17/01/2020 e o telefone estava fora de área.</p> <p>Contato dia 20/02/2020 com secretária que solicitou para retornar dia 21/02/2020 ao longo do dia e falar com a orientadora.</p> <p>Contato dia 27/02/2020 com secretária que solicitou para retornar dia 28/02/2020 ao longo do dia e falar com orientadora.</p> <p>Contato dia 28/02/2020 com a orientadora que pediu para enviar e-mail para ela e mensagem por telefone para compartilhar com os professores. A orientadora mencionou não ter estudante com laudo de DD, porém iria fazer um rastreamento dos estudantes com indícios de DD e enviaria por e-mail até a próxima semana.</p> <p>Contato dia 04/03/2020 com a orientadora que informou já ter feito o rastreamento dos estudantes com indícios de DD e iria encaminhar bilhete aos responsáveis explicando sobre a pesquisa e após, enviaria por e-mail a listagem com dados dos responsáveis para agendarmos a anamnese.</p> <p>Contato dia 06/03/2020 com a orientadora que informou já ter feito o rastreamento dos estudantes com indícios de DD e encaminhou bilhete aos responsáveis de 11 estudantes, explicando sobre a pesquisa e dia 09/03/2020 enviaria por e-mail a listagem com dados dos responsáveis para agendarmos a anamnese.</p> <p>Contato dia 10/03/2020 com a orientadora que enviou mensagem com o nome dos estudantes com indícios de DD. Desta lista fizeram parte, cinco estudantes do 5º ano, um estudante do 6º ano, um estudante do 7º ano, três estudantes do 8º ano e quatro estudantes do 9º ano.</p> <p>Contato dia 10/03/2020 com a secretária que informou que a orientadora não estava na escola e solicitou para retornar dia 11/03/2020 a tarde.</p> <p>Contato dia 11/03/2020 com a orientadora. Foi enviado mensagem para a orientadora informando sobre a reunião do dia 16/03/2020 e a triagem no dia 18/03/2020 e também foi enviado mensagem aos responsáveis dos estudantes informando sobre a reunião.</p> <p>Contato dia 15/03/2020 com a orientadora. Entrou-se em contato com a orientadora informando que o início das reuniões com os pais seria cancelado, devido ao atual cenário que estava tendo início, o COVID-19 e ao início dos decretos de fechamento das escolas. No mesmo dia, também foi encaminhado mensagem aos pais informando que a reunião seria remarcada, porém sem muitos detalhes, pois as escolas ainda estavam se mobilizando para o fechamento.</p>
<b>2 - Escola Estadual de Ensino Fundamental</b>
<p>Contato dia 06/12/2020 com a diretora que informou que estavam em greve e passou o e-mail da escola. A diretora mencionou que iria passar o e-mail para a orientadora. Solicitou para retornar na próxima semana ou no início do ano letivo.</p> <p>Contato dia 17/01/2020 com a diretora que informou que a orientadora e supervisora estavam de férias e que era para retornar a partir de 17/02/2020. A diretora mencionou também que já tinha enviado e-mail para a orientadora e para a coordenadora informando sobre a pesquisa.</p> <p>Contato dia 20/02/2020 com o secretário que informou que a orientadora não estava no colégio e pediu para retornar dia 27/02/2020.</p> <p>Contato dia 27/02/2020 com a orientadora que solicitou para lhe enviar e-mail com detalhes sobre a pesquisa e com as autorizações da CRE. A orientadora mencionou não ter estudante com laudo de DD, porém disse que iria fazer um rastreamento dos estudantes com indícios de DD e enviaria por e-mail até a próxima semana.</p> <p>Contato dia 06/03/2020 com a orientadora que mencionou que os professores ainda não passaram para ela a listagem dos estudantes com indícios de DD.</p> <p>Contato dia 12/03/2020 com a orientadora que mencionou que os professores ainda não passaram para ela a listagem dos estudantes com indícios de DD, pois estão com falta de professor de Matemática e outros dois são novos. A orientadora disse que no outro dia daria um retorno.</p> <p>Contato dia 16/03/2020. A orientadora informou por e-mail que não foi possível realizar o levantamento dos estudantes com indícios de DD, pois estão com falta e muita troca de professores.</p>

<sup>46</sup> As escolas serão representadas por números, na intenção de preservar o sigilo dos dados.

<b>Relatório de rastreamento nas escolas</b>
<b>[continuação]</b>
<b>3 - Colégio Estadual de Ensino Fundamental</b>
<p>Contato dia 17/01/2019 com a orientadora que informou que no colégio no turno da tarde não tinha nenhum estudante com laudo de DD e nem com indícios e solicitou para ligar no turno da manhã e falar com vice-diretora.</p> <p>Contato dia 28/02/2019 com a vice-diretora, a mesma mencionou não ter estudantes com laudo e nem com indícios de DD.</p>
<b>4- Escola Estadual de Ensino Fundamental</b>
<p>Contato dia 17/01/2020 com a vice-diretora que solicitou para encaminhar e-mail para ela, com mais detalhes sobre a pesquisa e que iria passar para as orientadoras na segunda.</p> <p>Contato dia 20/02/2020 com secretária que informou que a orientadora estava cuidando o recreio.</p> <p>Contato dia 27/02/2020 com a orientadora. Foi encaminhado e-mail para ela, por sua solicitação. A orientadora mencionou não ter estudante com laudo de DD, porém iria fazer um rastreamento dos estudantes com indícios de DD e enviaria por e-mail até a próxima semana.</p> <p>Contato dia 06/03/2020 com a orientadora. Segundo a orientadora a listagem dos estudantes com indícios de DD ainda não foi concluída e que até 10/03/2020 encaminharia por e-mail.</p> <p>Contato dia 12/03/2020 com a vice-diretora que disse que iria conversar com a orientadora para verificar se a listagem dos estudantes já estava finalizada.</p>
<b>5 - Escola Estadual de Ensino Fundamental</b>
<p>Contato dia 17/01/2020 e ninguém atendeu.</p> <p>Contato dia 20/02/2020 e ninguém atendeu.</p> <p>Contato dia 27/02/2020 com a diretora que informou que estavam sem orientadora e sem supervisora e que não podiam participar da pesquisa naquele momento, pois não tinha ninguém para fazer a listagem de estudantes com suspeita de DD e quanto aos estudantes com laudo de DD, na escola não tinha nenhum estudante com esse transtorno.</p>
<b>6 - Escola Estadual de Ensino Fundamental</b>
<p>Contato dia 22/10/2019 ninguém atendeu.</p> <p>Contato dia 25/10/2019 com a secretária que informou que as orientadoras não estavam no colégio e pediu para retornar dia 28/10/2019 para falar com as orientadoras, do turno da manhã e da tarde. Foi enviado e-mail para escola.</p> <p>Contato dia 28/10/2019 com a orientadora que mencionou não saber se tinha estudantes com laudo de DD e a partir de 30/10/2019 iria entrar em contato.</p> <p>Contato dia 04/11/2019. A orientadora do turno da manhã enviou e-mail, perguntando até quando poderia encaminhar o nome dos estudantes para participarem da pesquisa.</p> <p>Contato dia 05/11/2019 com a orientadora. Foi enviado e-mail respondendo aos seus questionamentos.</p> <p>Contato dia 11/12/2019. A orientadora respondeu o e-mail, salientando que tinha interesse em participar da pesquisa.</p> <p>Contato dia 12/12/2019 com orientadora. Foi enviado e-mail para a orientadora explicando os critérios de inclusão da pesquisa.</p> <p>Contato dia 27/02/2020 com a orientadora do turno da tarde, a qual solicitou para enviar e-mail para ela, explicando mais detalhes sobre a pesquisa e mensagem para o celular, a qual seria enviada aos professores. A orientadora mencionou que iria realizar a triagem dos estudantes com indícios de DD na próxima semana e daria retorno por e-mail.</p> <p>Contato dia 06/03/2020 com secretária que informou que a orientadora não estava na escola. Foi enviado mensagem para a orientadora perguntando sobre a listagem dos estudantes.</p> <p>Contato dia 06/03/2020 com a orientadora que informou que os professores não enviaram a listagem dos estudantes. Sendo assim, ela acreditava que não tinha na escola estudantes com indícios de DD.</p>
<b>7 - Escola Estadual de Ensino Fundamental</b>
<p>Contato dia 17/01/2020 com secretário que informou que a orientadora estava de férias e solicitou para retornar a partir de 18/02/2020.</p> <p>Contato dia 20/02/2020 e o telefone estava fora de serviço.</p> <p>Contato dia 28/02/2020 com a secretária que mencionou que a escola estava sem equipe pedagógica, nem direção eles tinham no momento e solicitou para enviar e-mail para a escola. A secretária disse que em torno de um mês teriam a nova equipe e seria encaminhado o e-mail para nova direção.</p>
<b>8 - Escola Estadual de Ensino Fundamental</b>
<p>Contato dia 17/01/2020 e ninguém atendeu.</p> <p>Contato dia 28/02/2020 com o vice-diretor que solicitou para lhe enviar e-mail, com as autorizações da CRE. O diretor disse que iria realizar a triagem dos estudantes com indícios de DD na próxima semana e daria retorno por e-mail.</p>

<b>Relatório de rastreamento nas escolas</b>
<b>[continuação]</b>
<b>9 - Colégio Estadual de Ensino Médio</b>
<p>Contato dia 28/02/2020 com a supervisora que pediu para retornar após 15/03/2020, pois estavam iniciando o ano letivo e ela não tinha esses dados, pois é um colégio de Ensino Médio e tem muitos estudantes que estavam iniciando esse ano e os dos anos anteriores não recorda de nenhum estudante com indícios de DD e nem com laudo de DD. A supervisora solicitou para falar com a orientadora no período da tarde. Foi enviado e-mail para o colégio, por solicitação da supervisora.</p> <p>Contato dia 12/03/2020 e ninguém atendeu.</p>
<b>10 - Escola Estadual de Ensino Fundamental</b>
<p>Contato dia 16/10/2019 e o telefone não estava recebendo chamadas. Foi enviado e-mail para a escola.</p> <p>Contato dia 22/10/2019 com orientadora que mencionou não tinham estudantes com laudo de DD. Porém, verificaria se tinham estudantes com indícios de DD e daria retorno por e-mail.</p> <p>Contato dia 20/02/2020 e o telefone estava fora de serviço.</p> <p>Contato dia 28/02/2020 e o secretário informou que a equipe pedagógica estava ocupada.</p>
<b>11 - Colégio Estadual de Ensino Médio</b>
<p>Contato dia 10/10/2019 com a orientadora que iria conversar com a supervisora e pediu para retornar dia 11/10/2019 às 11h.</p> <p>Contato dia 11/10/2019 com a supervisora que solicitou para ligar à tarde para falar com a orientadora. A supervisora informou que não tinha estudantes com laudo de DD, porém conversaria com os professores para verificar se tinham estudantes com indícios de DD na próxima semana e retornaria. Foi enviado e-mail para ela com as autorizações da CRE.</p> <p>Contato dia 20/02/2020 com secretária que informou que não tinha ninguém da coordenação no colégio e solicitou para retornar dia 21/02/2020 pela manhã.</p> <p>Contato dia 28/02/2020 com a orientadora que mencionou que não tinha os dados sobre estudantes com indícios de DD, pois a escola é só de Ensino Médio e solicitou para lhe enviar e-mail, que assim que pudesse iria retornar e se não entrasse em contato era porque não tinham estudantes para indicarem.</p>
<b>12 - Escola Estadual de Ensino Fundamental</b>
<p>Contato dia 19/09/2019 e ninguém atendeu.</p> <p>Contato dia 24/09/2019 e ninguém atendeu. Foi enviado e-mail para a escola.</p> <p>Contato dia 10/10/2019 e ninguém atendeu.</p> <p>Contato dia 11/10/2019 e ninguém atendeu.</p> <p>Contato dia 16/10/2019 e ninguém atendeu.</p> <p>Contato dia 23/10/2019 com a diretora que mencionou que a escola não tinha orientadora, supervisora e nem vice-diretora. Segundo a diretora na escola não tinha estudantes com laudo de DD e ela iria conversar com os professores para verificar se havia estudantes com indícios de DD e retornaria por e-mail na próxima semana. Foi enviado e-mail para diretora com os critérios de inclusão na pesquisa.</p> <p>Contato dia 28/10/2019. A diretora enviou e-mail mencionando que conversou com o professor de Matemática e, a princípio, ele tinha identificado um estudante do 6º ano do Ensino Fundamental com extrema dificuldade na área da Matemática. Os demais, embora muitos com baixo rendimento, ao seu olhar, apresentavam mais uma questão de falta de interesse e falta de estudo, mas poderiam investigar melhor. No 5º ano do Ensino Fundamental, foram identificados dois estudantes com dificuldades.</p> <p>Contato dia 29/11/2019 com a diretora. Foi enviado e-mail mencionando que no início do ano letivo estaria entrando em contato para conversarmos e agendar uma data para iniciar a triagem com os estudantes com indícios de DD.</p>
<b>13 - Escola Estadual de Ensino Fundamental</b>
<p>Contato dia 24/09/2019 com secretária, que solicitou para retornar dia 01/10/2019 à tarde para falar com a orientadora.</p> <p>Contato dia 02/10/2019 com secretária, que passou os dias e horários da orientadora, segundas, terças e sextas pela manhã e quartas e quintas à tarde. No mesmo dia, entrou-se em contato com a orientadora, que mencionou que na escola não tinha estudantes com laudo de DD.</p>
<b>14 - Instituto Estadual</b>
<p>Contato dia 19/09/2019 com secretária que pediu para retornar dia 24/09/2019 para falar com a coordenadora.</p> <p>Contato dia 24/09/2019 com a secretária, a qual informou que não tinha ninguém da coordenação na escola novamente, e a tarde estaria em conselho de classe e não iriam poder atender. Foi enviado e-mail para a escola.</p> <p>Contato dia 01/10/2019 com a secretária, a qual informou que a orientadora estava dando aula e não podia atender.</p>

<b>Relatório de rastreamento nas escolas</b>
<b>[continuação]</b>
<p>Contato dia 10/10/2019 com a secretária, a qual solicitou para retornar à tarde para falar com a coordenadora.</p> <p>Contato dia 10/10/2019 com a secretária à tarde que mencionou que a coordenadora estava ocupada e não podia atender e anotou meu contato.</p> <p>Contato dia 10/10/2019 com a coordenadora, a qual mencionou que esse assunto não era para ser tratado com ela e sim, com as professoras da sala de recursos.</p> <p>Contato dia 10/10/2019 com a professora da sala de recursos. A professora mencionou que não tinha estudantes com laudo de DD, porém falaria com a outra professora da sala de recursos para verificar se tinham estudantes com indícios de DD.</p> <p>Contato dia 16/10/2019 com a outra professora da sala de recursos. Ela mencionou que não havia estudantes com laudo de DD, porém a professora iria conversar com a supervisora para verificar se tinha estudantes com indícios de DD e se caso tivesse estudantes com indícios de DD, ela informaria por e-mail.</p>
<b>15 - Escola Estadual de Ensino Fundamental</b>
<p>Contato dia 19/09/2019 com a orientadora. Foi combinada uma reunião na escola dia 25/09/2019 às 10h.</p> <p>Contato dia 25/09/2019 com a orientadora. Na reunião, a orientadora mencionou ter muitos estudantes com indícios de DD, porém sem laudo. A orientadora, na época, estava fazendo seleção de estagiários de Psicologia, e mencionou a possibilidade desses estagiários, realizarem testagens neuropsicológicas com esses estudantes.</p> <p>Contato dia 12/11/2019 com a orientadora. Ela mencionou que iria fazer um rastreamento para verificar quantos estudantes tinham suspeita de DD e entraria em contato com as famílias por meio de bilhete para agendar reuniões individuais para entrega dos termos de consentimento e anamnese. A orientadora mencionou que tinha possibilidade de conseguir estudantes típicos a partir de 13 anos para a avaliação neuropsicológica, pois na escola tinha uma turma de 7º ano do Ensino Fundamental que os pais eram bem participativos.</p> <p>Contato dia 27/11/2019. A orientadora enviou por e-mail a listagem de seis estudantes com suspeita de DD. Sendo, três estudantes do 5º ano do Ensino Fundamental, dois estudantes do 6º ano do Ensino Fundamental e um estudante do 8º ano do Ensino Fundamental.</p> <p>Contato dia 28/11/2019. A orientadora disse que entraria em contato com a família dos seis estudantes para agendar a anamnese para o dia 05/12 manhã e tarde.</p> <p>Contato dia 04/12/2019. Nesse dia a orientadora informou que não seria possível realizar toda a triagem psicopedagógica e neuropsicológica, pois a escola havia aderido à greve parcial. Ficou combinado de iniciar a triagem no início do ano letivo.</p>
<b>16 - Colégio Estadual de Ensino Fundamental e Médio</b>
<p>Contato dia 19/09/2019 com a vice-diretora que solicitou para retornar dia 23/09 para falar com a supervisora.</p> <p>Contato dia 23/09/2019 com a supervisora, a qual mencionou que no colégio tinha uma estudante com laudo de DD. Solicitou para enviar e-mail com a autorização da CRE.</p> <p>Contato dia 01/10/2019 com a coordenadora que mencionou que a orientadora estava na escola somente quartas e quintas pela manhã, retornar dia 02/10/2019.</p> <p>Contato dia 02/10/2019 com a supervisora. Ficou agendado uma visita para 07/10/2019 às 9h, para conversarmos sobre a pesquisa e sobre o caso da estudante do 8º ano do Ensino Fundamental que tem laudo de DD.</p> <p>Reunião 07/10/2019 com a supervisora. Ela relatou o caso da estudante Raquel<sup>47</sup> do 8º ano do Ensino Fundamental que com laudo de DD, Dislexia e TDAH, QI 83. O laudo foi feito por uma neurologista, além do laudo a estudante faz uso de Fluoxetina 20mg e Metilfenidato 20mg. A orientadora mencionou que na escola tinha estudantes com indícios de DD.</p> <p>Contato dia 28/02/2020 com a supervisora que disse que entraria em contato com a mãe da estudante com laudo para verificar se a família tinha interesse em participar da pesquisa e solicitou para retornar a ligação na segunda pela manhã.</p> <p>Contato dia 02/03/2020 com a supervisora. A supervisora mencionou que ainda não havia entrado em contato com a mãe da estudante. A supervisora disse que iria verificar se a família tinha interesse em participar da pesquisa e daria retorno por e-mail em mais ou menos dois dias. Foi enviado e-mail novamente para a supervisora com a autorização da CRE, por sua solicitação.</p> <p>Contato dia 04/03/2020. A supervisora encaminhou e-mail mencionando que a mãe da estudante, Raquel do 9º ano do Ensino Fundamental, tinha concordado em realizar a anamnese e a triagem com a estudante.</p>

<sup>47</sup> Todos os nomes dos estudantes, os quais são mencionados no relatório são fictícios.

<b>Relatório de rastreamento nas escolas</b>
<b>[continuação]</b>
<p>Contato dia 05/03/2020 com a supervisora. Foi enviado e-mail com os critérios para suspeita de DD e solicitou-se a listagem dos estudantes que iriam participar da triagem.</p> <p>Contato dia 06/03/2020 com a supervisora, no turno da manhã, que mencionou que verificaria se na escola tinha estudantes com indícios de DD e mencionou que passaria os critérios da pesquisa para a supervisora do turno da tarde.</p> <p>Contato dia 09/03/2020 com a supervisora. Foi enviado e-mail solicitando o contato da mãe da Raquel, para agendar anamnese com a mãe e a triagem com a estudante.</p> <p>Contato dia 10/03/2020 com a supervisora, a qual passou o contato da mãe da Raquel. Foi enviado e-mail para a supervisora com os critérios para participação da pesquisa.</p> <p>Contato dia 08/06/2020 com a mãe e ficou combinado de ligar para ela às 17h e eu liguei, porém ela não atendeu. Ela tinha avisado que é manicure e que se pudesse iria atender, caso contrário não.</p> <p>Contato dia 09/06/2020 com a mãe. Foi encaminhada uma mensagem para ela perguntando qual era o melhor horário para conversarmos e não tive retorno.</p> <p>Contato dia 10/06/2020 com a mãe. Foi encaminhada novamente outra mensagem para ela, perguntando qual seria o melhor horário para conversarmos e não tive retorno. Liguei para a mãe novamente e a mesma não atendeu. Convém salientar, que a mãe visualizou todas as mensagens enviadas e mesmo assim não respondeu.</p> <p>Vale ressaltar que a supervisora já tinha comunicado que era uma mãe difícil e que ela não sabia se a mãe iria concordar em participar, porém quando a supervisora conversou com a mãe, ela concordou que poderia ser feito o contato com ela.</p>
<b>17 - Escola Estadual de Ensino Fundamental</b>
<p>Contato dia 24/09/2019 com a professora da sala de recursos. A professora mencionou que na escola tinha um estudante, o Marcos, de 11 anos, com laudo de DD e de Dislexia, com QI total de 99. A avaliação foi realizada em 2016, por solicitação do neuropediatra. Além disso, apresenta ansiedade e características depressivas.</p> <p>Contato dia 28/02/2020 com a professora da sala de recursos. A professora mencionou que não estava mais trabalhando na escola, porém conversaria com a orientadora para verificar se o estudante continuava na escola e iria retornar.</p> <p>Contato dia 02/03/2020 com secretária que informou que a orientadora não estava no colégio e solicitou para retornar dia 03/03/2020 durante o dia.</p> <p>Contato dia 03/03/2020 com a secretária que informou que a orientadora estava em sala de aula e solicitou para retornar mais tarde.</p> <p>Contato dia 04/03/2020 com secretária que informou que a orientadora não estava no colégio e solicitou para retornar na quinta ao longo do dia. Foi enviado mensagem para a orientadora.</p> <p>Contato dia 05/03/2020 com a orientadora que solicitou para encaminhar um e-mail para ela, explicando os critérios de inclusão na pesquisa.</p> <p>Contato dia 06/03/2020 com secretária que informou que a orientadora estava em sala de aula. Foi enviado mensagem para a orientadora.</p> <p>Contato dia 09/03/2020 com secretária que informou que a orientadora não estava no colégio e solicitou para retornar dia 10/03/2020 ao longo do dia. Foi enviado mensagem para a orientadora, para verificar o melhor horário para conversarmos.</p> <p>Contato dia 10/03/2020 com secretária que informou que a orientadora estava em sala de aula. Foi enviado mensagem para a orientadora retornar assim que possível.</p> <p>Contato dia 10/03/2020 com a orientadora. A orientadora mencionou que enviaria por e-mail até dia 13/03/2020 a listagem dos estudantes com indícios de DD. A orientadora mencionou que a escola fica próxima a PUC e que as famílias e os estudantes poderiam ir até lá para participarem dos atendimentos.</p> <p>Contato dia 08/06/2020 com a orientadora. Foi encaminhada uma mensagem para verificar se seria possível entrar em contato com os responsáveis do estudante com DD. A orientadora respondeu não saber como proceder nessa situação.</p> <p>Contato dia 09/06/2020 com a orientadora. Foi encaminhada outra mensagem explicando que seria apenas um contato por telefone para explicar sobre o projeto e agendar a anamnese caso os pais tivessem interesse em participar. Não obtive resposta.</p> <p>Contato dia 10/06/2020 com a orientadora. Foi encaminhada uma mensagem perguntando qual seria o melhor horário para ligar para ela. Entrou-se em contato com a orientadora explicando como iria proceder-se nesse momento e ela ficou de ligar para a mãe do estudante explicando novamente sobre a pesquisa e que iria encaminhar o contato assim que possível.</p> <p>Contato dia 12/06/2020 com a orientadora que passou o número do telefone da mãe do Marcos e autorizou entrar em contato com a mãe do estudante.</p>

<b>Relatório de rastreamento nas escolas</b>
<b>[continuação]</b>
<p>Contato dia 12/06/2020 com a mãe para agendar uma ligação, explicando sobre os critérios de inclusão na pesquisa, e verificar também alguns aspectos importantes sobre o laudo do estudante.</p> <p>Contato dia 15/06/2020 com a mãe. Em um primeiro momento, foi explicado sobre os critérios de inclusão na pesquisa e logo foi feito alguns questionamentos sobre o laudo e quais atendimentos o estudante estava fazendo no momento. A mãe relatou que no 3º ano do Ensino Fundamental o estudante reprovou. Mencionou também que o filho fez uma avaliação multidisciplinar. Posteriormente, fez por algum tempo acompanhamento psicológico, pois é muito agitado e acompanhamento psicopedagógico, pois apresenta muitas dificuldades em Matemática, leitura e escrita. Ficou combinado, que seria encaminhado os termos por e-mail e assim que ela assinar os termos, seria agendada a anamnese. A mãe concordou em participar do processo de avaliação e depois do período de seis meses de intervenções na PUC, uma vez na semana, porém as intervenções precisam ser nas segundas pela manhã. No mesmo dia foi encaminhado por e-mail os termos. E ficou agendado para 22/06/2020 às 18h30min a anamnese com a mãe.</p>
<b>18 - Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio</b>
<p>Contato dia 22/10/2019 e ninguém atendeu.</p> <p>Contato dia 24/10/2019 com a secretária que informou que a orientadora não estava na escola e solicitou para retornar dia 28/10/2019 pela manhã para falar com a orientadora.</p> <p>Contato dia 28/10/2019 com a secretária que informou que a orientadora não estava e solicitou para enviar e-mail para a escola, com os critérios para participação da pesquisa. A secretária disse que estavam com falta de profissionais e que a orientadora deve retornar assim que possível.</p>
<b>19 - Escola Estadual de Ensino Fundamental</b>
<p>Contato dia 22/10/2019 com a secretária que informou que a orientadora estava ocupada e solicitou para encaminhar um e-mail com os critérios de inclusão da pesquisa e com os termos da CRE.</p> <p>Contato dia 25/10/2019 com a orientadora que solicitou para ligar no dia 30/10/2019 para falar com a professora da sala de recursos.</p> <p>Contato dia 30/10/2019 com a orientadora. A orientadora disse que havia conversado com a professora da sala de recursos e não tinha na escola estudantes com laudo de DD. A orientadora mencionou que iria verificar com os professores se tinha estudantes com indícios de DD e retornaria por e-mail.</p> <p>Contato dia 08/11/2019. A orientadora encaminhou resposta por e-mail de estudantes com indícios de DD: quatro estudantes do 4º ano, oito estudantes do 5º ano, oito estudantes do 6º ano, nove estudantes do 7º ano e três estudantes do 8º ano do Ensino Fundamental.</p>
<b>20 - Escola Estadual de Ensino Fundamental</b>
<p>Contato dia 19/09/2019 com secretária que solicitou para retornar dia 23/09/2019 para falar com a supervisora.</p> <p>Contato dia 23/09/2019 com secretária que solicitou para retornar dia 25/09/2019 no período da manhã para falar com a supervisora.</p> <p>Contato dia 25/09/2019 com a vice-diretora e com a supervisora. Ambas mencionaram que esse assunto deveria ser tratado com a orientadora, porém ela estava em licença saúde. Assim, que ela retornar iriam passar o caso para ela.</p> <p>Foi enviado em 26/09/2019 e-mail para a escola, por solicitação da vice-diretora.</p> <p>Contato dia 10/10/2019 com a secretária que mencionou que a orientadora não estava na escola e anotou meu contato.</p> <p>Contato dia 11/10/2019 com a orientadora que mencionou o caso de uma estudante do 5º ano do Ensino Fundamental, com laudo do neurologista, com diagnóstico de DD e Dislexia e outros estudantes com dificuldades acentuadas em Matemática. A orientadora mencionou que verificaria quais os estudantes com dificuldades acentuadas em Matemática. Foi enviado e-mail para a orientadora, com a autorização da CRE.</p> <p>Contato dia 12/11/2019 com a diretora que mencionou que a orientadora, estava novamente de licença saúde e retornaria dia 18/11/2019. A diretora solicitou para ligar 18/11/2019 para agendar reunião.</p> <p>Contato dia 19/11/2019 com a orientadora que mencionou que na escola tinham 19 estudantes com dificuldades acentuadas em Matemática e que à tarde iria fazer um levantamento dos estudantes típicos a partir de 13 anos, os quais poderiam participar da avaliação neuropsicológica. A orientadora mencionou ser uma época difícil para iniciar as avaliações, pois os estudantes estavam em época de prova final e preferia deixar para março de 2020, pois o retorno das aulas estava previsto para 10 de fevereiro, porém os estudantes começam a frequentar a escola em março. A orientadora disse que enviaria por e-mail com o nome dos 30 estudantes com indícios de DD e os 30 estudantes típicos para avaliação neuropsicológica.</p> <p>Contato dia 22/11/2019. A orientadora enviou uma listagem de 19 estudantes com indícios de DD e 15 estudantes típicos.</p>

<b>Relatório de rastreamento nas escolas</b>
<b>[continuação]</b>
<p>Contato dia 29/11/2019 com a orientadora. Foi enviado e-mail mencionando que no início do ano letivo estaria entrando em contato para conversarmos e agendar uma data para iniciar a triagem com os estudantes.</p> <p>Contato dia 28/02/2020. Foi encaminhado e-mail para a orientadora, por sua solicitação, com a listagem dos estudantes e ela mencionou que conversaria com a diretora para verificar quando e de que maneira os responsáveis seriam contatados. A orientadora também passou o número de seu celular.</p> <p>Contato dia 03/03/2020 com a orientadora que mencionou ter 40 estudantes com indícios de DD. Retomou-se novamente os critérios de inclusão para realizar-se a triagem. A orientadora iria rever sua listagem e iria enviar por e-mail os dados dos responsáveis.</p> <p>Contato dia 05/03/2020 com a orientadora. Foi enviado e-mail com os critérios para suspeita de DD e solicitou-se a listagem dos estudantes para a triagem.</p> <p>Contato dia 05/03/2020 com a orientadora por telefone, reforçando os critérios para suspeita de DD. A orientadora mencionou que no máximo até segunda-feira, passaria a listagem dos estudantes e também iria verificar sobre a estudante com laudo.</p> <p>Contato dia 10/03/2020 com secretária que informou que a orientadora estava em atendimento com alunos. Foi enviado e-mail para a orientadora.</p> <p>Contato dia 11/03/2020 com a orientadora que mencionou que encaminharia os dados de cinco estudantes com indícios de DD e da estudante com DD, os quais iriam participar da triagem. E também mencionou que enviaria para a neuropsicóloga os dados dos estudantes típicos. No mesmo dia, a orientadora encaminhou a listagem dos estudantes. A saber: um estudante com laudo de DD do 5º ano, dois estudantes do 6º ano, um estudante do 7º ano, um estudante do 8º ano do Ensino Fundamental e um estudante do Ensino Médio.</p> <p>Contato dia 08/06/2020 com a orientadora da escola. Foi encaminhada uma mensagem para verificar a possibilidade de entrar em contato com os responsáveis da estudante com laudo de DD. A orientadora respondeu que iria solicitar para a diretora verificar quem era a estudante com laudo de DD e que ela achava que era a Betina, estudante do 5º ano do Ensino Fundamental, a qual ela já havia me passado o contato em março, juntamente com os estudantes com indícios, porém solicitou para não entrar em contato antes da autorização da diretora.</p> <p>Contato dia 09/06/2020 com a orientadora. Foi encaminhada uma mensagem explicando que seria apenas um contato por telefone para explicar sobre o projeto e agendar a anamnese. A orientadora disse que ligou para a diretora e ela solicitou para eu entrar em contato com ela. A orientadora passou o contato, porém o número não era da diretora.</p> <p>Contato dia 10/06/2020 com a orientadora. Novamente foi encaminhada uma mensagem mencionando que o número não estava correto e solicitando o contato da diretora. A orientadora passou o contato da diretora.</p> <p>Contato dia 10/06/2020 com a diretora que solicitou para ligar para a professora da estudante, pois era um caso bem delicado e a professora é que tinha mais informações sobre a estudante.</p> <p>Contato dia 10/06/2020 com a professora da estudante que mencionou que a estudante não tinha DD e sim, Dislexia. Segundo a professora a estudante compreende bem os cálculos de adição, subtração e multiplicação. A professora percebeu no início de março a estudante tinha apenas dificuldades na resolução de problemas. A professora disse que não teve acesso a nenhum laudo e desconhecia o fato da estudante ter DD. Mencionou também que conversou com a mãe e a mesma falou apenas que a filha tinha Dislexia.</p> <p>Contato dia 10/06/2020 novamente com a diretora explicando a situação relatada pela professora e a diretora autorizou o contato com a mãe, pois de acordo com a diretora, se a orientadora afirma que a estudante tem laudo de DD e nesse momento não há possibilidade de ir à escola ver o laudo, ninguém melhor do que a mãe para dizer o que de fato a estudante tem.</p> <p>Contato 10/06/2020 com a mãe da estudante, e o número que a orientadora passou não existia.</p> <p>Contato dia 10/06/2020 novamente com a diretora que mencionou que verificaria no colégio, na terça-feira, se eles têm outro contato dos responsáveis.</p> <p>Contato dia 16/06/2020 com a mãe da estudante. A mãe mencionou que a estudante apresenta muita dificuldade em leitura, escrita e matemática, porém o laudo foi elaborado por uma psicopedagoga e teve como hipótese diagnóstica de Dislexia e a mãe não recorda de ter algo escrito sobre DD. A estudante não tem teste de QI.</p>
<b>21 - Escola Estadual de Ensino Fundamental</b>
Contato dia 19/09/2019 com a orientadora e com a supervisora, as quais mencionaram que na escola não tinha estudantes com laudo, porém alguns casos com DAM.
<b>22 - Escola Estadual de Ensino Fundamental</b>
Contato dia 19/09/2019 com secretaria que solicitou para retornar dia 24/09/2019 à tarde para falar com a diretora.

<b>Relatório de rastreamento nas escolas</b>
<b>[continuação]</b>
<p>Contato dia 24/09/2019 com a orientadora. Foi enviado e-mail para a orientadora e ela disse que iria verificar se algum estudante tinha laudo de DD.</p> <p>Contato dia 03/10/2019 com a orientadora, a qual mencionou que não tinha resposta ainda sobre o caso de estudantes com DD.</p> <p>Contato dia 16/10/2019 com secretária que solicitou para ligar mais tarde. A secretária não localizou a orientadora na escola e iria passar meu contato para ela retornar. A orientadora conversou com a coordenadora pedagógica e não tinham estudantes com laudo de DD, porém verificaria casos de estudantes com indícios de DD.</p> <p>Contato dia 30/10/2019 com a orientadora que mencionou o caso de estudantes com indícios de DD, foi retomado novamente sobre alguns critérios, bem como a reprovação de no mínimo de dois anos e que as dificuldades sejam acentuadas em Matemática, a orientadora iria rever com os professores.</p>
<b>23 - Escola Estadual de Ensino Fundamental</b>
<p>Contato dia 19/09/2019 e o telefone tinha como mensagem que não existe ou não recebia chamadas no momento.</p> <p>Contato dia 23/09/2019 e o telefone tinha como mensagem que não existe ou não recebia chamadas no momento. Foi enviado e-mail para a escola.</p> <p>Contato dia 10/10/2019 com vice-diretora que iria passar meu contato para a professora da sala de recursos.</p> <p>Contato dia 10/10/2019 com a professora da sala de recursos. A professora mencionou que não tinha estudantes com laudo de DD, porém alguns estudantes com suspeita de DD, estudantes no 9º ano do Ensino Fundamental e que não conseguiam aprender divisão.</p>
<b>24 - Escola Estadual de Ensino Fundamental</b>
<p>Contato dia 19/09/2019 com a diretora, que solicitou para retornar dia 24/09/2019 para falar com a orientadora.</p> <p>Contato dia 24/09/2019 com a orientadora que mencionou que na escola não tinha estudantes com laudo de DD, porém tem alguns estudantes com indícios de DD.</p>
<b>25 - Escola Estadual de Ensino Fundamental</b>
<p>Contato dia 17/09/2019 com a professora de Matemática. A professora mencionou que não sabia de nenhum estudante com laudo de DD.</p> <p>Contato dia 18/09/2019 com a diretora. A diretora solicitou para retornar dia 19/09/2019.</p> <p>Contato dia 19/09/2019 com a diretora, que mencionou que havia conversado com a orientadora e não tinha caso de estudantes com laudo e nem com suspeita de DD.</p>
<b>26 - Escola Estadual de Educação Básica</b>
<p>Contato dia 18/09/2019 com a supervisora, que solicitou para enviar e-mail para a escola, explicando sobre a pesquisa.</p> <p>Contato dia 27/09/2019 com o secretário. Foi questionado sobre o recebimento do e-mail e o secretário disse que não recordava de ter recebido. Foi enviado outro e-mail para a escola.</p> <p>Contato dia 02/10/2019 com o secretário, o qual solicitou para retornar à tarde ou à noite.</p> <p>Contato dia 10/10/2019 com o secretário e o mesmo pediu para retornar à tarde a partir das 14h.</p> <p>Contato dia 10/10/2019 com a supervisora, que mencionou que tinham na escola uma estudante do 6º ano do Ensino Fundamental com laudo de DD. Porém, o laudo foi elaborado por uma psicopedagoga e a estudante não passou por outras testagens, nem mesmo por uma avaliação de QI.</p>
<b>27 - Colégio Estadual de Ensino Fundamental e Médio</b>
<p>Contato dia 18/09/2019 com a secretária, a qual informou que não havia ninguém da coordenação para atender. Foi pedido para retornar dia 19/09/2019.</p> <p>Contato dia 19/09/2019 com a orientadora e a mesma disse que não tinha casos de estudantes com laudo de DD.</p>
<b>28 - Colégio Estadual de Ensino Fundamental e Médio</b>
<p>Contato dia 19/09/2019 com o secretário do colégio. Foi solicitado para retornar à tarde para falar com a vice-diretora. No período da tarde a diretora, disse que o assunto deveria ser tratado com a professora da sala de recursos.</p> <p>Contato dia 23/09/2019 com a professora da sala de recursos, a qual mencionou que no colégio não tinha casos de estudantes com DD.</p>
<b>29 - Escola Estadual de Ensino Fundamental</b>
<p>Contato dia 19/09/2019 a orientadora, que mencionou que tinha uma estudante do 9º ano do Ensino Fundamental com laudo e acompanhamento com neurologista. Ficou combinado de uma reunião para o dia 23/09/2019 às 10h.</p> <p>Relatório da visita: Estudante, do 9º ano do Ensino Fundamental e reprovou no 8º ano. A estudante não tinha laudo, apenas um parecer pedagógico da professora da sala de recursos, a qual avaliou e relatou que</p>

<b>Relatório de rastreamento nas escolas</b>
<b>[continuação]</b>
<p>não apresenta os critérios para ser inserida na sala de recursos, pois conforme avaliação a professora destaca que são questões cognitivas de aprendizagem e uma possível DD. A estudante foi encaminhada pela orientadora para psicóloga, neurologista e psicopedagoga, porém estava na lista de espera para os atendimentos.</p>
<b>30 - Instituto Estadual de Ensino Fundamental e Médio</b>
<p>Contato dia 19/09/2019 e o telefone estava sem sinal.          Contato dia 23/09/2019 e o telefone estava sem sinal.          Contato dia 24/09/2019 e o telefone estava sem sinal. Foi enviado e-mail para a escola.          Contato dia 27/09/2019 e ninguém atendeu.          Contato dia 01/10/2019 e ninguém atendeu.          Contato dia 02/10/2019 e ninguém atendeu.          Contato dia 10/10/2019 com secretária que solicitou para retornar dia 11/10/2019 para falar com a orientadora.          Contato dia 11/10/2019 e o telefone não estava recebendo ligações.          Contato dia 16/10/2019 com secretária que disse que a orientadora não estava no colégio e pediu para retornar mais tarde para falar com a vice-diretora.          Contato dia 21/10/2019 com orientadora que mencionou que não tinha casos de estudantes com laudo de DD e nem com indícios de DD. A orientadora relatou que no ano de 2018 e 2019, eles tiveram um índice alto de reprovação em Matemática no 6º ano do Ensino Fundamental, porém o problema era a professora, que acabou se aposentando e foi substituída e as reprovações terminaram.</p>
<b>31 - Escola Estadual de Ensino Fundamental</b>
<p>Contato dia 19/09/2019 com a supervisora, a qual solicitou para enviar e-mail para a escola com a autorização da CRE.          Contato dia 23/09/2019. A orientadora respondeu o e-mail mencionando que não tinham estudantes com laudo de DD.</p>
<b>32 - Escola Estadual de Ensino Fundamental</b>
<p>Contato dia 19/09/2019 com a orientadora que mencionou que iria falar com a professora da sala de recursos para dar retorno.          Contato dia 24/09/2019 com a professora da sala de recursos, a qual relatou que não tinham estudantes com laudo de DD. Além disso, a professora mencionou que estava na sala de recursos há sete anos e nunca chegou até ela um estudante com laudo de DD e que os neurologistas do SUS, não costumam fazer um laudo detalhado, no máximo vem com CID de TDAH ou outro transtorno.</p>
<b>33 - Escola Estadual de Ensino Fundamental</b>
<p>Contato dia 19/09/2019 com a supervisora. Foi solicitado para entrar em contato com a professora da sala de recursos.          Contato dia 24/09/2019, a professora da sala de recursos. A professora mencionou que tinha verificado todos os laudos e informou que não tinha encontrado nenhum estudante com laudo específico de DD.</p>
<b>34 - Escola Estadual de Ensino Fundamental</b>
<p>Contato dia 19/09/2019 com a diretora que irá falar com o professor da sala de recursos.          Contato dia 24/09/2019 com a secretária que solicitou para ligar dia 27/09/2019 pela manhã para falar com o professor da sala de recursos.          Contato dia 27/09/2019 com o professor da sala de recursos, o qual mencionou que não tinha estudantes com laudo de DD.</p>
<b>35 - Escola Estadual de Ensino Fundamental</b>
<p>Contato dia 19/09/2019 com a vice-diretora, a qual relatou que não tinha estudantes com DD.</p>
<b>36 - Colégio Estadual de Ensino Médio</b>
<p>Contato dia 19/09/2019 com a diretora, a qual informou não tinha estudantes com laudo de DD.</p>
<b>37 - Instituto Estadual de Ensino Fundamental e Médio</b>
<p>Contato dia 19/09/2019 com a orientadora. A orientadora pediu para retornar dia 23/09/2019 para falar com a supervisora.          Contato dia 23/09/2019 com secretária que solicitou para retornar dia 25/09/2019 no período da manhã para falar com a supervisora.          Contato dia 25/09/2019 com secretária que solicitou para retornar dia 27/09/2019 para falar com a orientadora.          Contato dia 27/09/2019 com secretária que solicitou para retornar dia 30/09/2019 no período da tarde.          Contato dia 30/09/2019 com a orientadora, a qual mencionou que na escola não tinha estudantes com laudo de DD, porém tinha um estudante com dificuldade, que faz Kumon e acompanhamento psicopedagógico, porém segundo a psicopedagoga é DAM.</p>

<b>Relatório de rastreamento nas escolas</b>
<b>[continuação]</b>
<p style="text-align: center;"><b>38 - Escola Estadual de Ensino Fundamental</b></p> <p>Contato dia 19/09/2019 com a secretaria que pediu para retornar dia 23/09/2019. Contato dia 23/09/2019 com a orientadora, a qual informou que não tinha na escola estudante com laudo de DD.</p>
<p style="text-align: center;"><b>39 - Escola Estadual de Ensino Fundamental</b></p> <p>Contato dia 19/09/2019 e ninguém atende. Contato dia 23/09/2019 e ninguém atende. Foi enviado e-mail para o colégio. Contato dia 10/10/2019 e ninguém atende. Contato dia 11/10/2019 e ninguém atende. Contato dia 16/10/2019 e ninguém atende. Contato dia 21/10/2019 com a orientadora e com a diretora, ambas mencionaram que não tinha estudantes com laudo de DD na escola e iriam verificar com os professores o caso de estudantes com indícios de DD. Foi enviado e-mail para a diretora.</p>
<p style="text-align: center;"><b>40 - Escola Estadual de Ensino Fundamental</b></p> <p>Contato dia 19/09/2019 e o telefone estava sem sinal. Contato dia 24/09/2019 e o telefone estava sem sinal. Foi enviado e-mail para a escola. Contato dia 25/09/2019. Enviaram e-mail mencionando que na escola não tinha nenhum caso de estudantes com laudo de DD.</p>
<p style="text-align: center;"><b>41 - Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio</b></p> <p>Contato dia 19/09/2019 com a orientadora, que solicitou para retornar dia 24/09/2019 para falar com a professora da sala de recursos. Contato dia 24/09/2019 com o secretário, que informou que a professora da sala de recursos estava na escola somente nas segundas e quartas à tarde, e solicitou para retornar dia 30/09/2019. Contato dia 30/09/2019 com o secretário, que informou que a professora da sala de recursos não estava e solicitou para ligar dia 02/10/2019 no início da tarde. A professora da sala de recursos informou que na escola não sabia de nenhum caso de estudantes com laudo de DD.</p>
<p style="text-align: center;"><b>42 - Colégio Estadual de Ensino Médio</b></p> <p>Contato dia 24/09/2019 com o secretário, que solicitou para retornar dia 10/10/2019 à tarde para falar com a orientadora. Contato dia 10/10/2019 e ninguém atendeu. Contato dia 11/10/2019 com a secretária que informou que a orientadora não estava no colégio e solicitou para ligar dia 16/10/2019 pela manhã. Contato dia 16/10/2019 com senhora da limpeza, que disse que a orientadora estava ocupada atendendo estudantes e que não tinha ninguém na secretaria, solicitou para ligar mais tarde. Contato dia 17/10/2019 com a vice-diretora do colégio. Ela disse que o colégio não tinha orientadora, pois a mesma tinha acabado de assinar a aposentadoria e nem supervisora. A vice-diretora disse não saber se tinha estudantes com laudo de DD e verificaria com os professores de Matemática se na escola tinha casos de estudantes com indícios de DD. Foi enviado e-mail para a escola com os critérios de inclusão na pesquisa e com a autorização da CRE.</p>
<p style="text-align: center;"><b>43 - Escola Estadual de Ensino Fundamental</b></p> <p>Contato dia 02/10/2019 com diretora, que informou não tinha estudantes com laudo de DD.</p>
<p style="text-align: center;"><b>44 - Escola Estadual de Ensino Fundamental</b></p> <p>Contato dia 10/10/2019 com a secretária que mencionou que estavam sem orientadora na escola e que a supervisora não estava. Além disso, a secretária mencionou que nas sextas, a supervisora não trabalhava que ela só retornaria as atividades dia 16/10/2019. Contato dia 16/10/2019 com a secretária que mencionou que a supervisora não estava no colégio e passou o e-mail para a direção e supervisão. Contato dia 24/10/2019 com a secretária que passou para a vice-diretora e a mesma não pode atender. Contato dia 25/10/2019 com a secretária que informou não que não havia ninguém da coordenação e nem da direção na escola. Ela mencionou que já tinha encaminhado o e-mail, o qual foi enviado em 16/10/2019 para a equipe pedagógica solicitando que respondam.</p>
<p style="text-align: center;"><b>45 - Escola Estadual de Ensino Fundamental</b></p> <p>Contato dia 10/10/2019 e ninguém atendeu. Contato dia 10/10/2019 com a secretária que mencionou que a orientadora não estava na escola. Contato dia 11/10/2019 com a orientadora que salientou que não sabia de casos de estudantes com laudo de DD e nem com indícios de DD e solicitou para entrar em contato com a professora da sala de recursos, no dia 16/10/2019 pela manhã.</p>

<b>Relatório de rastreamento nas escolas</b>
<b>[continuação]</b>
<p>Contato dia 16/10/2019 com a professora da sala de recursos que ficou de verificar casos de estudantes com laudo de DD. Foi encaminhado por e-mail os documentos da parceria com a CRE.</p> <p>Contato dia 28/10/2019 com a professora da sala de recursos que mencionou que na escola não tinha estudantes com laudo de DD.</p>
<b>46 - Escola Estadual de Ensino Fundamental</b>
<p>Contato dia 02/10/2019 com secretária que solicitou para ligar dia 10/10/2019 pela manhã para falar com a orientadora.</p> <p>Contato dia 10/10/2019 com a orientadora que solicitou para ligar dia 11/10/2019 à tarde para conversar com a professora da sala de recursos.</p> <p>Contato dia 11/10/2019 com a secretária que informou que a professora da sala de recursos não estava no colégio e solicitou para ligar dia 16/10/2019 no período da manhã ou da tarde.</p> <p>Contato dia 16/10/2019 com a secretária que informou que a professora da sala de recursos estava auxiliando um estudante e não podia atender.</p> <p>Contato dia 23/10/2019 com a professora da sala de recursos que mencionou que não tinha casos de estudantes com laudo de DD, porém iria verificar com os professores se existiam casos de estudantes com indícios de DD. Foi enviado e-mail para a professora, conforme solicitado.</p>
<b>47 - Escola Estadual de Ensino Fundamental</b>
<p>Contato dia 16/10/2019 e ninguém atendeu. Foi enviado e-mail para a escola.</p> <p>Contato dia 17/10/2019 e ninguém atendeu.</p> <p>Contato dia 24/10/2019 e ninguém atendeu.</p> <p>Contato dia 25/10/2019 com a supervisora que irá falar com as professoras ainda hoje e solicitou para retornar mais tarde. Foi enviado novamente e-mail, por solicitação da supervisora. Foi ligado novamente e a supervisora mencionou não ter estudantes com laudo de DD e nem com indícios de DD.</p>
<b>48 - Escola Estadual de Ensino Fundamental</b>
<p>Contato dia 16/10/2019 com a orientadora que solicitou para enviar e-mail para a escola, explicando sobre a pesquisa. A orientadora mencionou que iria conversar com a professora da sala de recursos para verificar se tinha estudantes com DD e com indícios de DD.</p> <p>Contato dia 19/10/2019. A orientadora enviou e-mail mencionando que na escola não tinha nenhum caso de estudantes com laudo de DD e nem com indícios de DD, conforme a conversa que ela teve com os professores de Matemática.</p>
<b>49 - Colégio Estadual de Ensino Fundamental e Médio</b>
<p>Contato dia 16/10/2019 com a secretária que solicitou para retornar para conversar com a orientadora. A secretária informou que a orientadora estava em uma reunião. Foi enviado e-mail para a escola.</p> <p>Contato dia 17/10/2019. A orientadora respondeu o e-mail mencionando que no colégio não tinha estudantes com laudo e nem com indícios de DD.</p>
<b>50 - Colégio Estadual de Ensino Fundamental e Médio</b>
<p>Contato dia 16/10/2019 com orientadora que mencionou que conversou com a professora de Matemática e no colégio não tinha casos de estudantes com laudo de DD. Foi enviado e-mail para a escola.</p>
<b>51 - Escola Estadual de Ensino Fundamental</b>
<p>Contato dia 22/10/2019 e o número não existia.</p> <p>Contato dia 25/10/2019 e ninguém atendeu.</p> <p>Contato dia 28/10/2019 com a orientadora, a qual mencionou que não tinha casos de estudantes com laudo de DD na escola.</p>
<b>52 - Escola Estadual de Ensino Fundamental</b>
<p>Contato dia 22/10/2019 com a secretária que informou que a orientadora não estava e solicitou para enviar e-mail e retornar para falar com uma das orientadoras.</p> <p>Contato dia 28/10/2019 e ninguém atendeu.</p> <p>Contato dia 30/10/2019 com a orientadora que solicitou para retornar dia 31/10/2019 para falar com a professora da sala de recursos. Foi solicitado para reenviar o e-mail para a escola.</p> <p>Contato dia 31/10/2019 com a vice-diretora, a qual ficou de conversar com a professora da sala de recursos e, se houvesse algum caso iria retornar.</p>
<b>53 - Escola Estadual de Ensino Fundamental</b>
<p>Contato dia 22/10/2019 e ninguém atendeu.</p> <p>Contato dia 25/10/2019 com a secretária que informou que as orientadoras não estavam no colégio e pediu para retornar dia 28/10/2019 para conversar com a orientadora da manhã ou da tarde. Foi enviado e-mail para a escola.</p> <p>Contato dia 28/10/2019 com a orientadora, a qual mencionou que não sabia se tinha estudantes com laudo de DD e a partir do dia 30/10/2019 entraria em contato.</p>

<b>Relatório de rastreamento nas escolas</b>
<b>[conclusão]</b>
Contato dia 17/11/2019 com a orientadora do turno da manhã. Foi enviado e-mail para a escola.
<b>54 - Escola Estadual de Ensino Fundamental</b>
Contato dia 22/10/2019 com a secretária que informou que a supervisora estava em atendimento e não podia atender ao telefone. Foi solicitado para enviar e-mail para a escola e retornar dia 25/10/2019.
Contato dia 25/10/2019 e ninguém atendeu.
Contato dia 28/10/2019 e ninguém atendeu.
Contato dia 30/10/2019 com a supervisora que solicitou para retornar dia 31/10/2019 para falar com a professora da sala recursos.
Contato dia 31/10/2019 com a secretária que mencionou que a professora da sala recursos estava em atendimento e que iria retornar mais tarde.

## APÊNDICE D – Relatório da chamada pública por meio das redes sociais

**Quadro 48 – Relatório dos estudantes com DD**

<b>Relatório dos estudantes advindos das redes sociais</b>
<b>[continua]</b>
<p style="text-align: center;"><b>Escola particular de Ensino Fundamental e Médio</b></p> <p>Marta<sup>48</sup>, 14 anos, estudante do 9º ano do Ensino Fundamental, estuda no período da manhã, foi avaliada em 2019 por uma psicóloga teve como diagnóstico DD secundária.</p> <p>Contato dia 05/06/2020 com a mãe da estudante, por mensagem, para agendar uma ligação, explicando sobre os critérios de inclusão na pesquisa, e verificar também alguns aspectos importantes sobre o laudo da estudante.</p> <p>Contato dia 08/06/2020 com a mãe da estudante. Em um primeiro momento, expliquei sobre os critérios de inclusão na pesquisa e logo fiz alguns questionamentos sobre o laudo e quais atendimentos a estudante estava fazendo no momento. A mãe relatou que no 3º ano do Ensino Fundamental, a estudante fez acompanhamento psicopedagógico, pois iniciou a apresentar muitas dificuldades em Matemática. A psicopedagoga fez avaliação e alguns meses de intervenção e mencionou que não tinha percebido nada grave e deu alta dos atendimentos. Porém, segundo a mãe, a estudante continuava apresentando DAM. Quando vieram morar em Novo Hamburgo – RS, as dificuldades no novo colégio aumentaram e a estudante teve sérios problemas com a professora de Matemática e por esse motivo pediu para fazer tratamento com uma psicóloga. Paralelo a isso, a estudante iniciou a fazer aulas particulares de Matemática e está com a professora já faz dois anos. Em 2019, depois de a professora estar trabalhando um tempo com a estudante, a professora disse para a mãe que acreditava que a Marta não tinha apenas DAM e perguntou se ela se importava de levar a estudante para fazer uma avaliação neuropsicológica. A mãe procurou então uma psicóloga, que após as testagens fechou o diagnóstico de Discalculia secundária.</p> <p>Ficou combinado de eu encaminhar os termos por e-mail e assim que ela assinasse os termos, agendaríamos a anamnese. A mãe concordou em participar do processo de avaliação e depois do período de seis meses de intervenções na PUC, uma vez na semana. No mesmo dia foi encaminhado por e-mail os termos.</p> <p>Contato dia 20/06/2020. A mãe mencionou que não tinha conseguido fazer a impressão dos termos e foi necessário levar os documentos para ela e a Marta assinarem. A anamnese ficou agendada para o dia 25/06/2020 às 18h com a mãe da estudante.</p>
<p style="text-align: center;"><b>Escola particular de Ensino Fundamental</b></p> <p>Isadora, 20 anos, estudante do 9º ano do Ensino Fundamental, foi avaliada por uma psicopedagoga, por solicitação da escola, neurologista e psiquiatra e teve como diagnóstico Discalculia operacional.</p> <p>Contato dia 08/06/2020 com a mãe da estudante, por mensagem, para agendar uma ligação, explicando sobre os critérios de inclusão na pesquisa, e verificar também alguns aspectos importantes sobre o laudo da estudante.</p> <p>Contato dia 08/06/2020 com a mãe da estudante. Em um primeiro momento expliquei sobre os critérios de inclusão na pesquisa e logo fiz alguns questionamentos sobre o laudo e quais atendimentos a estudante estava fazendo ou já tinha feito. A mãe relatou que aos 7 anos a estudante iniciou a apresentar comportamentos diferentes e foi encaminhada ao CAPES para avaliação psicológica. No início eram sintomas de ansiedade, porém foi piorando e aos 16 anos teve uma crise forte de ansiedade. Nessa época, a estudante estava passando por uma avaliação neuropsicológica e segundo a mãe, o resultado de QI ficou bem abaixo, mas ela não recordou o valor do QI total. Em seguida, a mãe mencionou que a filha aos 16 anos ficou internada 40 dias no em um hospital da Região Metropolitana de Porto Alegre e teve diagnóstico de Esquizofrenia refratária e que depois de muitos medicamentos que não tiveram resultado positivo, a estudante passou a tomar Clozapina<sup>49</sup>. A mãe, disse também que o diagnóstico feito pela psicopedagoga foi elaborado após, a filha já ter o diagnóstico de Esquizofrenia e que a psicopedagoga tinha conhecimento de toda história clínica da estudante, pois a psicopedagoga trabalha no colégio da Isadora e é professora dela.</p> <p>Após, toda essa conversa eu expliquei novamente para a mãe os critérios de inclusão da pesquisa, enfatizando que um dos critérios era não apresentar transtornos emocionais, os quais pudessem justificar as DA ou serem decorrentes do respectivo transtorno. Expliquei com muito cuidado, de modo que a mãe</p>

<sup>48</sup> Todos os nomes dos estudantes, os quais são mencionados no relatório são fictícios.

<sup>49</sup> Clozapina (substância ativa) é indicado na redução do risco de comportamento suicida recorrente em pacientes com esquizofrenia ou transtorno esquizoafetivo, quando considerados sob risco de repetir o comportamento suicida, baseado no histórico e estado clínico recente.

<b>Relatório dos estudantes advindos das redes sociais</b>
<b>[conclusão]</b>
<p>compreendesse, porém mesmo assim eu disse que iria conversar com minha orientadora e que dia 09/06/2020 eu ligaria para ela novamente, para dar um retorno.</p> <p>Contato dia 09/06/2020 com minha orientadora e decidimos que devido a uma série de fatores baseados no DSM-5 e em nossas leituras, nesse momento não iríamos incluir a estudante na pesquisa.</p> <p>Contato dia 09/06/2020 com a mãe, explicando novamente os critérios de inclusão na pesquisa e informando que devidos aos critérios estabelecidos não seria possível incluir a Isadora na pesquisa.</p>
<p style="text-align: center;"><b>Escola particular de Ensino Fundamental e Médio</b></p> <p>Maria, 11 anos, estudante do 6º ano do Ensino Fundamental, estuda no período da manhã. Foi avaliada em maio de 2018 e reavaliada em julho de 2019 por uma fonoaudióloga e teve como diagnóstico DD e Dislexia. Maria foi avaliada por uma psicóloga (2016) que atestou QI 110 (Médio Superior). A estudante fez acompanhamento psicopedagógico anterior ao ano de 2018, o que fez com que a fonoaudióloga, já em 2018 tivesse o diagnóstico de DD e Dislexia.</p> <p>Contato dia 12/06/2020 com a mãe da estudante, por mensagem, para agendar uma ligação, explicando sobre os critérios de inclusão na pesquisa, verificando também alguns aspectos importantes sobre o laudo da estudante.</p> <p>Contato dia 16/06/2020 com a mãe. Em um primeiro momento expliquei sobre os critérios de inclusão na pesquisa e logo fiz alguns questionamentos sobre o laudo e quais atendimentos a estudante estava fazendo no momento. A mãe relatou que a Maria, está fazendo atendimento psicopedagógico uma vez na semana, nas quartas à tarde e se possível, solicitou para que as intervenções sejam nas terças à tarde. E ficou agendado para o dia 25/06/2020 às 18h30min a anamnese com a mãe.</p> <p>Dia 18/06/2020 a mãe encaminhou os termos assinados.</p>
<p style="text-align: center;"><b>Escola particular de Ensino Fundamental e Médio</b></p> <p>Juliana, 17 anos, estudante do 3º ano do Ensino Médio, estuda no período da manhã.</p> <p>Contato dia 25/06/2020 com a mãe da estudante, por mensagem, para agendar uma ligação, explicando sobre os critérios de inclusão na pesquisa, e verificar também, alguns aspectos importantes sobre o laudo da estudante.</p> <p>Contato dia 26/06/2020 com a mãe. Em um primeiro momento expliquei sobre os critérios de inclusão na pesquisa e logo fiz alguns questionamentos sobre o laudo e quais atendimentos a estudante estava fazendo. A mãe relatou que a Juliana desde os 9 anos tem passado por diversas avaliações multidisciplinares e devido ao laudo de TDAH do neurologista, sempre teve adaptações curriculares que acabaram por propiciar avaliações e manejos diferenciados em sala de aula, bem como o uso da calculadora. Segundo a mãe, ela acredita que por estas questões alguns conteúdos acabaram não sendo aprendidos, bem como multiplicação e divisão. No mesmo dia a mãe encaminhou os termos assinados. E ficou agendado para 30/06/2020 às 18h30min a anamnese com a mãe.</p>

## APÊNDICE E – Termos de Assentimento Livre e Esclarecido

Pesquisadora responsável: Prof. Dra. Isabel Cristina Machado de Lara

Investigadora: Ma. Lanúzia Almeida Brum Avila

Você está sendo convidado a participar da pesquisa “*Intervenção cognitiva computadorizada para estudantes com Discalculia do Desenvolvimento resistentes a tratamentos prévios*”, coordenada pela Dra. Isabel Cristina Machado de Lara. Seus pais permitiram que você participe.

Queremos analisar o desempenho dos(as) estudantes, após as sessões de intervenção que serão desenvolvidas.

Você só precisa participar da pesquisa se quiser, é um direito seu e não terá nenhum problema se desistir. Os(as) estudantes que irão participar desta pesquisa têm de 9 anos a 17 anos de idade.

A pesquisa será feita em sua residência, onde você irá realizar alguns testes de Matemática e participar da intervenção computadorizada, com a utilização do *software* Calcularis®, totalizando 25 sessões individuais, três vezes na semana. Para isso, será utilizado computador, protocolos de testes de Matemática e lápis, sendo considerado seguro, mas é possível ocorrer riscos mínimos a saúde, podendo em alguns casos, ocasionar dores nas costas, ombros, cabeça e fadigas musculares. Caso aconteça algo errado, você pode conversar com a pesquisadora responsável Dra. Isabel Cristina Machado de Lara no telefone (51) 96722970 e conversar comigo, Lanúzia Almeida Brum Avila, psicopedagoga, investigadora, que irá desenvolver os atendimentos com você, pelo telefone (51) 998574958. Mas há coisas boas que podem acontecer, como auxiliar em seu desempenho em Matemática.

Ninguém saberá que você está participando da pesquisa; não falaremos a outras pessoas, nem daremos a estranhos as informações que você nos der. Os resultados da pesquisa vão ser publicados em artigos científicos, mas sem identificar os(as) estudantes que participaram.

### CONSENTIMENTO PÓS INFORMADO

Eu, \_\_\_\_\_, aceito participar da pesquisa “*Intervenção cognitiva computadorizada para estudantes com Discalculia do Desenvolvimento resistentes a tratamentos prévios*”.

Entendi as coisas ruins e as coisas boas que podem acontecer.

Entendi que posso dizer “sim” e participar, mas que, a qualquer momento, posso dizer “não” e desistir e que ninguém vai ficar com raiva de mim.

As pesquisadoras tiraram minhas dúvidas e conversaram com os meus responsáveis.

Recebi uma cópia deste termo de assentimento e li e concordo em participar da pesquisa.

Porto Alegre, \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ 2021.

\_\_\_\_\_  
Assinatura do(a) menor (participante de pesquisa)

\_\_\_\_\_  
Assinatura da pesquisadora responsável

\_\_\_\_\_  
Assinatura da investigadora

## APÊNDICE F – Termos de Consentimento Livre e Esclarecido

Pesquisadora responsável: Prof. Dra. Isabel Cristina Machado de Lara

Investigadora: Ma. Lanúzia Almeida Brum Avila

Nós, Isabel Cristina Machado de Lara e Lanúzia Almeida Brum Avila, responsáveis pela pesquisa “*Intervenção cognitiva computadorizada para estudantes com Discalculia do Desenvolvimento resistentes a tratamentos prévios*”, estamos fazendo um convite para seu(ua) filho(a) participar como voluntário(a) nesse estudo.

Esta pesquisa pretende analisar as implicações da intervenção computadorizada para estudantes com Discalculia do Desenvolvimento – DD resistentes a tratamentos prévios.

Acreditamos que ela seja importante, pois a partir do aprofundamento teórico acerca da DD e de propostas de intervenções para estudantes com esse transtorno que possibilitem a potencialização das habilidades matemáticas em defasagem na DD, verificou-se que, no Brasil, ainda há poucas pesquisas relacionadas ao tema em questão. Efeito disso, acaba sendo dificultada uma avaliação eficaz e torna, por vezes, o processo de intervenção inadequado às reais dificuldades de cada estudante.

Devido ao contexto pandêmico toda a pesquisa ocorrerá de maneira remota, nas seguintes etapas: anamnese com o(a) responsável; Teste de Transcodificação (MOURA; MADEIRA; CHAGAS; LONNEMANN; KRINZINGER; WILLMES; HAASE, 2013); Subteste de Aritmética (STEIN; GIACOMONI; FONSECA, 2019); Prova de Aritmética (SEABRA; MONTIEL; CAPOVILLA, 2013). Posteriormente, será desenvolvida com os(as) estudantes, uma intervenção computadorizada, com a utilização do *software* Calcularis®, totalizando 25 sessões individuais, três vezes na semana. Após, o período de intervenções será reaplicado os testes utilizados anteriormente, seguindo a mesma ordem de aplicação da avaliação, na intenção de realizar a reavaliação dos(as) estudantes, após as sessões de intervenção.

Sua participação constará em três sessões com a pesquisadora e ocorrerá de maneira remota. A saber: anamnese; combinações acerca do processo de avaliação e intervenção; devolução do parecer do(a) estudante ao longo do período de atendimento.

Os benefícios que esperamos do estudo são potencializar as habilidades matemáticas em defasagens de estudantes com DD.

É importante esclarecer que, caso você decida não participar, existem outros tipos de tratamento indicados para o caso de seu(ua) filho(a).

Durante todo o período da pesquisa você tem o direito de esclarecer qualquer dúvida ou pedir qualquer informação sobre o estudo, bastando para isso entrar em contato, com a pesquisadora responsável Dra. Isabel Cristina Machado de Lara no telefone (51) 96722970.

Em caso de algum problema relacionado com a pesquisa você terá direito à assistência gratuita que será prestada pela investigadora, Ma. Lanúzia Almeida Brum Avila, no telefone (51) 998574958.

As informações desta pesquisa serão confidenciais, e serão divulgadas apenas em eventos ou publicações científicas, não havendo identificação dos participantes, a não ser entre as responsáveis pelo estudo, sendo assegurado o sigilo sobre sua participação e de seu(u) filho(a).

Estando compreendidas as informações sobre o estudo, ficando esclarecidos os propósitos do estudo e os procedimentos a serem realizados, e reconhecendo que considera-se uma pesquisa de riscos mínimos a saúde, podendo em alguns casos, ocasionar dores nas costas, ombros, cabeça e fadigas musculares, concordo voluntariamente em participar e poderei retirar o meu consentimento a qualquer momento, antes ou durante o mesmo, sem nenhum tipo de prejuízo ou retaliação, pela sua decisão, no atendimento neste serviço.

Caso você tenha qualquer dúvida quanto aos seus direitos e de seu(u) filho(a), como participante de pesquisa, entre em contato com Comitê de Ética em Pesquisa da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (CEP-PUCRS) em (51) 33203345, Av. Ipiranga, 6681/prédio 50, sala 703, CEP: 90619-900, Bairro Partenon, Porto Alegre – RS, e-mail: cep@pucrs.br, de segunda a sexta-feira das 8h às 12h e das 13h30 às 17h. O Comitê de Ética é um órgão independente constituído de profissionais das diferentes áreas do conhecimento e membros da comunidade. Sua responsabilidade é garantir a proteção dos direitos, a segurança e o bem-estar dos participantes por meio da revisão e da aprovação do estudo, entre outras ações.

Ao assinar este termo de consentimento, você não abre mão de nenhum direito legal que teria de outra forma.

Não assine este termo de consentimento a menos que tenha tido a oportunidade de fazer perguntas e tenha recebido respostas satisfatórias para todas as suas dúvidas.

Se você concordar em participar deste estudo, você rubricará todas as páginas e assinará e datará duas vias originais deste termo de consentimento. Ao assinar e rubricar todas as páginas deste documento, você de forma voluntária e esclarecida, nos autoriza a utilizar todas as informações de natureza pessoal que constam nos atendimentos de seu(u) filho(a),

resultados de exames e diagnóstico, para finalidade de pesquisa e realização deste estudo. Você receberá uma das vias para seus registros e a outra será arquivada pela responsável pelo estudo.

Eu, \_\_\_\_\_, após a leitura deste documento e de ter tido a oportunidade de conversar com a pesquisadora responsável, para esclarecer todas as minhas dúvidas, acredito estar suficientemente informado(a), ficando claro para mim que minha participação e do(a) meu(inha) filho(a) é voluntária e que posso retirar este consentimento a qualquer momento sem penalidades ou perda de qualquer benefício. Estou ciente também dos objetivos da pesquisa, dos procedimentos aos quais meu(inha) filho(a) será submetido(a), dos possíveis danos ou riscos deles provenientes e da garantia de confidencialidade e esclarecimentos sempre que desejar.

Diante do exposto expressei minha concordância de espontânea vontade em participar deste estudo, autorizando o uso, compartilhamento e publicação dos dados do(a) meu(inha) filho(a) e informações de natureza pessoal para essa finalidade específica.

\_\_\_\_\_  
Assinatura do(a) representante legal

\_\_\_\_\_  
Assinatura de uma testemunha

### **DECLARAÇÃO DO PROFISSIONAL QUE OBTIVE O CONSENTIMENTO**

Expliquei integralmente este estudo clínico ao(a) responsável pelo(a) estudante. Na minha opinião e na opinião do(a) responsável, houve acesso suficiente às informações, incluindo riscos e benefícios, para que uma decisão consciente seja tomada.

Porto Alegre, \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ 2021.

\_\_\_\_\_  
Assinatura do(a) representante legal

\_\_\_\_\_  
Assinatura da pesquisadora responsável

\_\_\_\_\_  
Assinatura da investigadora

## APÊNDICE G – Anamnese com os(as) responsáveis

**1. DADOS DE IDENTIFICAÇÃO**

Entrevistadora:

Data:

Nome do(a) paciente:

Data de nascimento:

Nome do(a) responsável:

Idade:

Telefone 1:

Telefone 2:

É canhoto: (sim) (não)

**2. QUEIXA PRINCIPAL**

--

**3. DESENVOLVIMENTO**

Peso nascimento (gramas):

Prematuridade: (sim) (não)

Internação perinatal: (sim) (não)

Idade que começou a caminhar:

Idade que começou a falar:

**4. SAÚDE**

Problemas de saúde:

Audiometria alterada: (sim) (não) (não sabe)

Otites de repetição: (sim) (não) (não sabe)

Avaliação oftalmológica alterada: (sim) (não) (não sabe)

Internação hospitalar em UTI: (sim) (não) (não sabe)

Uso controlado de medicamentos: (sim) (não)

Diagnóstico neurológico ou psiquiátrico: (sim) (não)

Uso de medicamentos neuropsiquiátricos: (sim) (não)

Está em tratamento neurológico: (sim) (não)

Já fez tratamento neurológico: (sim) (não)

Está em tratamento psiquiátrico: (sim) (não)  
Já fez tratamento psiquiátrico: (sim) (não)  
Está em tratamento psicológico: (sim) (não)  
Já fez tratamento psicológico: (sim) (não)  
Está em tratamento fonoaudiológico: (sim) (não)  
Há quanto tempo:  
Já fez tratamento fonoaudiológico: (sim) (não)  
Quanto tempo:  
Está em tratamento psicopedagógico: (sim) (não)  
Há quanto tempo:  
Já fez tratamento psicopedagógico: (sim) (não)  
Quanto tempo:  
Houve melhoras significativas na aprendizagem: (sim) (não)

## **5. ESCOLA**

Escola pública: (sim) (não)  
Ano escolar atual:  
Número de repetências:  
Idade que entrou na escola:  
Idade de início das dificuldades escolares:  
Número de suspensões:  
Número de expulsões:  
*Bullyng*: (sim) (não)

## **6. APRENDIZAGEM**

Dificuldade para ler: (sim) (não)  
Leitura lenta: (sim) (não)  
Entende melhor quando alguém lê: (sim) (não)  
Dificuldade para escrever: (sim) (não)  
Troca ou omite letras: (sim) (não)  
Dificuldade para interpretar textos: (sim) (não)  
Dificuldade em matemática: (sim) (não)  
Dificuldade para resolver contas: (sim) (não)  
Dificuldade em compreender problemas matemáticos: (sim) (não)

Dificuldade em outras matérias: (sim) (não)  
Necessita ajuda para estudar: (sim) (não)  
Reforço escolar: (sim) (não)  
Queixa escolar de desatenção: (sim) (não) (não sabe)  
Queixa escolar de inquietude: (sim) (não) (não sabe)  
Queixa escolar de impulsividade: (sim) (não) (não sabe)

## **7. FAMÍLIA**

História familiar de dificuldade escolar: (sim) (não) (não sabe)  
História familiar de repetência: (sim) (não) (não sabe)  
História familiar de expulsões/ suspensões: (sim) (não) (não sabe)  
Queixa familiar de desatenção: (sim) (não) (não sabe)  
Queixa familiar de inquietude: (sim) (não) (não sabe)  
Queixa familiar de impulsividade: (sim) (não) (não sabe)  
Mora com a mãe: (sim) (não)  
Mora com o pai: (sim) (não)  
Mora com padrasto: (sim) (não)  
Mora com a madrasta: (sim) (não)  
Mora com algum avô: (sim) (não)  
Número de irmãos:  
Número de moradores da casa:  
Número de quartos:  
Algun familiar em casa em uso controlado de álcool: (sim) (não)  
Algun familiar em uso controlado de drogas: (sim) (não)  
Algun familiar com diagnóstico neurológico ou psiquiátrico: (sim) (não)  
Algun familiar em uso de medicamento neuropsiquiátrico: (sim) (não)  
Como é o relacionamento com familiares:

## **8. ROTINA**

--

**9. OBSERVAÇÕES**

--

## APÊNDICE H – Roteiro de aplicação do Teste de Transcodificação

**ENVELOPE UM - TESTE DE TRANSCODIFICAÇÃO** (MOURA; MADEIRA; CHAGAS; LONNEMANN; KRINZINGER; WILLMES; HAASE, 2013)

Iniciou-se o atendimento com uma conversa informal com o estudante. Em seguida, mencionou-se que seria realizado o teste um, solicitando ao estudante para pegar o envelope um, lápis, apontador e cola. Após, foi salientado que não poderia utilizar borracha, somente lápis, se em alguma situação errasse, deveria fazer um círculo no erro e escrever a resposta ao lado.

Posteriormente, solicitou-se para posicionar a tela do *notebook* ou a *webcam*, de modo que fosse possível visualizar o teste e o estudante escrevendo. Feito isso, pediu-se para o estudante abrir o envelope um, e escrever os dados de identificação no Teste de Transcodificação, na etapa um, leitura dos números. E a examinadora, escreveu os dados de identificação do estudante em seu protocolo, para realizar seus registros a partir das observações.

Foi explicado ao estudante, que deveria ler os números em voz alta, um de cada vez. A examinadora ligou o cronômetro e foi solicitado a leitura dos números. Ao final do teste, pausou-se o cronômetro, e anotou-se o tempo no protocolo do teste da examinadora.

Feito isso, pediu-se para o estudante escrever os dados de identificação no Teste de Transcodificação, na etapa dois, escrita dos números. E a examinadora, escreveu os dados de identificação do estudante em seu protocolo, para realizar seus registros a partir das observações. Em seguida, explicou-se ao estudante, que deveria escrever os números ditados, um abaixo do outro nas linhas. Além disso, foi salientado para prestar atenção, pois os números seriam ditados no máximo duas vezes, caso não compreendesse algum número a examinadora iria repetir. A examinadora ligou o cronômetro e foi solicitado a leitura dos números. Ao final do teste, pausou-se o cronômetro, e anotou-se o tempo no protocolo do teste da examinadora.

Ao término da sessão, o estudante ou seu responsável, fotografou cada uma das folhas das avaliações, ainda conectado na reunião do Meet, e em seguida, enviou para o número de WhatsApp da examinadora e posteriormente, inseriu novamente no envelope e colou.

## APÊNDICE I – Roteiro de aplicação da Prova de Aritmética

**ENVELOPE DOIS - PROVA DE ARITMÉTICA** (CAPOVILLA; MONTIEL; CAPOVILLA, 2006)

Iniciou-se o atendimento com uma conversa informal com o estudante. Em seguida, mencionou-se que seria realizada a avaliação dois, solicitando ao estudante para pegar o envelope dois, lápis, apontador e cola. Após, foi salientado que não poderia utilizar borracha, somente lápis, se em alguma situação errasse, deveria fazer um círculo no erro e escrever a resposta ao lado.

Posteriormente, solicitou-se para posicionar a tela do *notebook* ou a *webcam*, de modo que fosse possível visualizar a prova e o estudante escrevendo. Feito isso, pediu-se para o estudante abrir o envelope dois, e escrever os dados de identificação na Prova de Aritmética.

Logo, explicou-se ao estudante, que deveria fazer os exercícios um de cada vez e poderia utilizar os espaços da prova para fazer anotações. A examinadora leu cada um dos exercícios para o estudante e cronometrou o tempo de realização dos exercícios e o tempo total de execução da prova.

Ao término da sessão, o estudante ou seu responsável, fotografou cada uma das folhas das avaliações, ainda conectado na reunião do Meet, e em seguida, enviou para o número de WhatsApp da examinadora e posteriormente, inseriu novamente no envelope e colou.

## APÊNDICE J – Roteiro de aplicação do Teste de Desempenho Escolar II

**ENVELOPE TRÊS – Subteste de Aritmética 1º AO 5º ANO** (STEIN; GIACOMONI; FONSECA, 2019)

Iniciou-se o atendimento com uma conversa informal com o estudante. Em seguida, mencionou-se que seria realizada a terceira avaliação, solicitando ao estudante para pegar o envelope três, lápis, apontador e cola. Após, foi salientado que não poderia utilizar borracha, somente lápis, se em alguma situação errasse, deveria fazer um círculo no erro e escrever a resposta ao lado.

Posteriormente, solicitou-se para posicionar a tela do *notebook* ou a *webcam*, de modo que fosse possível visualizar o Subteste e o estudante escrevendo. Feito isso, pediu-se para o estudante abrir o envelope três, e escrever os dados de identificação no Subteste de Aritmética. E a examinadora, escreveu os dados de identificação do estudante em seu protocolo, para realizar seus registros a partir das observações.

## Parte 1 – Questões de 1 a 11

Foi cronometrado o tempo total do teste e separadamente as respostas orais das questões 1, 2, 3, 9 e 10, anotando o tempo de cada uma, no protocolo da examinadora. A examinadora registrou as respostas orais das questões 1, 2 e 3 do examinado em seu protocolo. Além disso, as questões 1 a 3 foram aplicadas com a utilização do composto de pranchas do Subteste de Aritmética. Já as questões 4 a 11 devem foram registradas pelo estudante. Posteriormente, foi mencionada a consigna, “Agora vamos fazer atividades de números e contas. Faça do seu jeito.

## Parte 2 - Questões de 12 a 37

Para realização das questões, mencionou-se a consigna, “Vamos resolver algumas contas. Primeiro, faça deste lado (apontar para a coluna do lado esquerdo da folha) e, depois, do outro (apontar para a coluna do lado direito da folha). Você pode usar o espaço em branco para fazer suas contas. Estes retângulos (apontar para os retângulos) são para você escrever suas respostas.

Ao término da sessão, o estudante ou seu responsável, fotografou cada uma das folhas das avaliações, ainda conectado na reunião do Meet, e em seguida, enviou para o número de WhatsApp da examinadora e posteriormente, inseriu novamente no envelope e colou.

**ENVELOPE 3 - Subteste de Aritmética do 6º ao 9º ano**  
(STEIN; GIACOMONI; FONSECA, 2019)

Iniciou-se o atendimento com uma conversa informal com o estudante. Em seguida, mencionou-se que seria realizada a terceira avaliação, solicitando ao estudante para pegar o envelope três, lápis, apontador e cola. Após, foi salientado que não poderia utilizar borracha, somente lápis, se em alguma situação errasse, deveria fazer um círculo no erro e escrever a resposta ao lado.

Posteriormente, solicitou-se para posicionar a tela do *notebook* ou a *webcam*, de modo que fosse possível visualizar o Subteste e o estudante escrevendo. Feito isso, pediu-se para o estudante abrir o envelope três, e escrever os dados de identificação no Subteste de Aritmética. E a examinadora, escreveu os dados de identificação do estudante em seu protocolo, para realizar seus registros a partir das observações.

Em seguida, mencionou-se a consigna, “Agora vamos fazer atividades de números e contas. Faça do seu jeito. Primeiro, faça deste lado (apontar para a coluna do lado esquerdo da folha) e, depois, do outro (apontar para a coluna do lado direito da folha). Você pode usar o espaço em branco para fazer suas contas. Estes retângulos (apontar para os retângulos) são para você escrever suas respostas. A examinadora ligou o cronômetro e somente final do Subteste, pausou, e anotou o tempo em seu protocolo

Ao término da sessão, o estudante ou seu responsável, fotografou cada uma das folhas das avaliações, ainda conectado na reunião do Meet, e em seguida, enviou para o número de WhatsApp da examinadora e posteriormente, inseriu novamente no envelope e colou.





APÊNDICE L – Questionário de encerramento do Calcularis®

1 - Como foi o treinamento com o Calcularis®?

2 - Como o treinamento ajudou no dia a dia?

3 - O treinamento melhorou sua performance, ou seja, o seu desempenho?

4 - Conseguiu notar novas habilidades?

## APÊNDICE M – Análise comparativa do Teste de Transcodificação do estudante Breno

**Quadro 49** – Desempenho do Breno na leitura dos números

Leitura dos números	Habilidades avaliadas	Pré-intervenção	Pós-intervenção	Comentários
[continua]				
3	Transcodificar a representação do número de um dígito, da representação arábica para a verbal	A <sup>50</sup>	A	No teste aplicado pré e pós-intervenção o estudante leu corretamente os números.
6		A	A	
8		A	A	
12	Transcodificar a representação do número de dois dígitos, da representação arábica para a verbal	A	A	No teste aplicado pré e pós-intervenção o estudante leu corretamente os números.
14		A	A	
50		A	A	
20		A	A	
47		A	A	
15		A	A	
92		A	A	
80	Transcodificar a representação do número de três dígitos, da representação arábica para a verbal	A	A	No teste aplicado pré e pós-intervenção o estudante leu corretamente os números.
19		A	A	
105		A	A	
800	Transcodificar a representação do número de três dígitos, da representação arábica para a verbal	A	A	No teste aplicado pré e pós-intervenção o estudante leu corretamente os números.
160		A	A	
2000	Transcodificar a representação do número de quatro dígitos, da representação arábica para a verbal	A	A	No teste aplicado pré e pós-intervenção o estudante leu corretamente o número.
400	Transcodificar a representação do número de três dígitos, da representação arábica para a verbal	A	A	No teste aplicado pré e pós-intervenção o estudante leu corretamente os números.
102		A	A	
170		A	A	
1004	Transcodificar a representação do número de quatro dígitos, da representação arábica para a verbal	A	A	No teste aplicado pré e pós-intervenção o estudante leu corretamente o número.
432	Transcodificar a representação do número de três dígitos, da representação arábica para a verbal	A	A	No teste aplicado pré e pós-intervenção o estudante leu corretamente os números.
567		A	A	
1013	Transcodificar a representação do número de quatro dígitos, da representação arábica para a verbal	A	A	No teste aplicado pré e pós-intervenção o estudante leu corretamente os números.
8304		A	A	
1070		A	A	
5601		A	A	
1900		A	A	
5962		A	A	

<sup>50</sup> Em cada um dos testes A representa os acertos.

<b>Leitura dos números</b>	<b>Habilidades avaliadas</b>	<b>Pré-intervenção</b>	<b>Pós-intervenção</b>	<b>Comentários</b>
<b>[conclusão]</b>				
<b>TOTAL DE ERROS</b>		<b>0</b>	<b>0</b>	Referente ao Teste de Transcodificação, etapa de leitura dos números, Breno leu corretamente todos os números, no teste aplicado pré e pós-intervenção.

Fonte: Elaborado pela autora a partir dos protocolos dos testes do estudante.

**Quadro 50** – Desempenho do Breno na escrita dos números

Escrita dos números	Habilidades avaliadas	Pré-intervenção	Pós-intervenção	Comentários
[continua]				
4	Transcodificar a representação do número de um dígito, da representação verbal para a arábica	A	A	No teste aplicado pré e pós-intervenção o estudante escreveu corretamente os números.
7		A	A	
1		A	A	
11	Transcodificar a representação do número de dois dígitos, da representação verbal para a arábica	A	A	No teste aplicado pré e pós-intervenção o estudante escreveu corretamente os números.
40		A	A	
16		A	A	
30		A	A	
73		A	A	
13		A	A	
68		A	A	
80		A	A	
25		A	E <sup>51</sup>	No teste realizado anterior a intervenção, o estudante escreveu corretamente o número. No teste pós-intervenção, talvez por desatenção, escreveu 24 para 25, tendo como categoria de erro lexical .
200	Transcodificar a representação do número de três dígitos, da representação verbal para a arábica	A	A	No teste aplicado pré e pós-intervenção o estudante escreveu corretamente os números.
109		A	A	
150		A	A	
101		A	A	
700		A	A	
643		A	A	
8000	Transcodificar a representação do número de quatro dígitos, da representação verbal para a arábica	A	A	No teste aplicado pré e pós-intervenção o estudante escreveu corretamente o número.
190	Transcodificar a representação do número de três dígitos, da representação verbal para a arábica	A	A	No teste aplicado pré e pós-intervenção o estudante escreveu corretamente o número.
1002	Transcodificar a representação do número de quatro dígitos, da representação verbal para a arábica	A	A	No teste aplicado pré e pós-intervenção o estudante escreveu corretamente o número.
951	Transcodificar a representação do número de três dígitos, da representação verbal para a arábica	A	A	No teste aplicado pré e pós-intervenção o estudante escreveu corretamente o número.
1015	Transcodificar a representação do número de quatro dígitos, da representação verbal para a arábica	A	A	No teste aplicado pré e pós-intervenção o estudante escreveu corretamente os números.
2609		A	A	
1300		A	A	
3791		A	A	
1060		A	A	
4701		A	A	

<sup>51</sup> Nos testes a letra E significa erro.

Escrita dos números	Habilidades avaliadas	Pré-intervenção	Pós-intervenção	Comentários
<b>[conclusão]</b>				
<b>TOTAL DE ERROS</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	Referente ao Teste de Transcodificação, etapa de escrita dos números, Breno escreveu corretamente todos os números no teste realizado pré-intervenção. No teste pós-intervenção, apresentou dificuldade na escrita de um número com dois dígitos.	

Fonte: Elaborado pela autora a partir dos protocolos das avaliações do estudante.

## APÊNDICE N – Análise comparativa da Prova de Aritmética do estudante Breno

**Quadro 51** – Desempenho do Breno na Prova de Aritmética

Questão	Habilidades avaliadas	Pré-intervenção	Pós-intervenção	Comentários
[continua]				
<b>1a)</b> 8	Escrever os números por extenso	A	A	Na avaliação pré e pós-intervenção fez corretamente a escrita dos números, porém apresentou erros ortográficos, na escrita de três números.
37		A	A	
69		A	A	
152		A	A	
7048		A	A	
<b>1b)</b> 9	Escrever os números ditados	A	A	Na avaliação pré e pós-intervenção fez corretamente a escrita dos números.
76		A	A	
85		A	A	
210		A	A	
3492		A	A	
<b>2a)</b> 54	Escrever os números, a partir do 50 em ordem crescente, de dois em dois números	A	A	Na avaliação pré e pós-intervenção fez corretamente a escrita dos números em ordem crescente.
56		A	A	
58		A	A	
60		A	A	
62		A	A	
<b>2b)</b> 24	Escrever os números, a partir do 30 em ordem decrescente, de três em três números	A	E	Na avaliação pré-intervenção escreveu corretamente os três primeiros números em ordem decrescente, errando os dois últimos. Na avaliação pós-intervenção não obteve êxito na escrita dos números em ordem decrescente, pois ao invés de fazer, de três em três números, fez a escrita dos números, de dois em dois, porém subtraindo de dois em dois adequadamente.
21		A	E	
18		A	E	
15		E	E	
12		E	E	
<b>3</b> 8-2	Reconhecer o maior entre dois números	A	A	Na avaliação pré e pós-intervenção circulou corretamente o número maior.
69-97		A	A	
731-602		A	A	
136-100		A	A	
<b>4.1</b>	Resolver algoritmo de adição com números de um dígito na primeira e na segunda parcela, sem transporte	A	A	Na avaliação pré e pós-intervenção efetuou corretamente a adição.
<b>4.2</b>	Resolver algoritmo de adição com números de um dígito na primeira e na segunda parcela, sem transporte	A	A	Na avaliação pré e pós-intervenção efetuou corretamente a adição.
<b>4.3</b>	Resolver algoritmo de adição com números de dois dígitos na primeira e na segunda parcela, sem transporte	A	A	Na avaliação pré e pós-intervenção efetuou corretamente a adição.

Questão	Habilidades avaliadas	Pré-intervenção	Pós-intervenção	Comentários
<b>[continuação]</b>				
4.4	Resolver algoritmo de adição com números de dois dígitos na primeira e na segunda parcela, com transporte	A	A	Na avaliação pré e pós-intervenção efetuou corretamente a adição.
4.5	Resolver algoritmo de subtração com números de um dígito no minuindo e no subtraendo, sem retorno	A	A	Na avaliação pré e pós-intervenção efetuou corretamente a subtração.
4.6	Resolver algoritmo de subtração com números de dois dígitos no minuindo e um dígito no subtraendo, com retorno	A	A	Na avaliação pré e pós-intervenção efetuou corretamente a subtração.
4.7	Resolver algoritmo de subtração com números de dois dígitos no minuindo e no subtraendo, sem retorno	A	A	Na avaliação pré e pós-intervenção efetuou corretamente a subtração.
4.8	Resolver algoritmo de subtração com números de dois dígitos no minuindo e no subtraendo, com retorno	A	A	Na avaliação pré e pós-intervenção efetuou corretamente a subtração.
4.9	Resolver algoritmo de multiplicação com números de um dígito no multiplicando e no multiplicador	A	A	Na avaliação pré e pós-intervenção efetuou corretamente a multiplicação.
4.10	Resolver algoritmo de multiplicação com números de dois dígitos no multiplicando e um dígito no multiplicador	A	A	Na avaliação pré e pós-intervenção efetuou corretamente a multiplicação.
4.11	Resolver algoritmo de multiplicação com números de dois dígitos no multiplicando e um dígito no multiplicador	A	A	Na avaliação pré e pós-intervenção efetuou corretamente a multiplicação.
4.12	Resolver algoritmo de multiplicação com números de dois dígitos no multiplicando e no multiplicador	E	E	Na avaliação pré e pós-intervenção não obteve êxito na multiplicação.
4.13	Resolver algoritmo de divisão com números de um dígito no dividendo e no divisor	A	A	Na avaliação pré e pós-intervenção, efetuou corretamente a divisão.

Questão	Habilidades avaliadas	Pré-intervenção	Pós-intervenção	Comentários
<b>[continuação]</b>				
4.14	Resolver algoritmo de divisão com números de dois dígitos no dividendo e um dígito no divisor	A	A	Na avaliação pré e pós-intervenção, efetuou corretamente a divisão.
4.15	Resolver algoritmo de divisão com números de dois dígitos no dividendo e um dígito no divisor	A	A	Na avaliação pré e pós-intervenção, efetuou corretamente a divisão.
4.16	Resolver algoritmo de divisão com números de dois dígitos no dividendo e no divisor	E	E	Na avaliação pré e pós-intervenção, não obteve êxito na resolução do cálculo.
5.1	Armar e resolver algoritmo de adição com números de um dígito na primeira e na segunda parcela, sem transporte	A	A	Na avaliação pré e pós-intervenção efetuou corretamente a adição.
5.2	Armar e resolver algoritmo de adição com números de um dígito na primeira e na segunda parcela, sem transporte	A	A	Na avaliação pré e pós-intervenção efetuou corretamente a adição.
5.3	Armar e resolver algoritmo de adição com números de dois dígitos na primeira e na segunda parcela, sem transporte	E	A	Na avaliação pré-intervenção não obteve êxito na resolução da adição, pois ao somar as dezenas, obteve o resultado errado, talvez por falta de atenção. Na avaliação pós-intervenção efetuou corretamente a adição.
5.4	Armar e resolver algoritmo de adição com números de dois dígitos na primeira e na segunda parcela, com transporte	E	A	Na avaliação pré-intervenção não obteve êxito na resolução da adição, pois escreveu uma 14, ao invés de 17 em uma das parcelas. Na avaliação pós-intervenção efetuou corretamente a adição.
5.5	Armar e resolver algoritmo de subtração com números de um dígito no minuindo e no subtraendo, sem retorno	A	A	Na avaliação pré e pós-intervenção efetuou corretamente a subtração.
5.6	Armar e resolver algoritmo de subtração com números de dois dígitos no minuindo e um dígito no subtraendo, com retorno	E	A	Na avaliação pré-intervenção não obteve êxito na resolução da subtração. Na avaliação pós-intervenção efetuou corretamente a subtração.
5.7	Armar e resolver algoritmo de subtração com números de dois dígitos no minuindo e no subtraendo, sem retorno	A	A	Na avaliação pré e pós-intervenção efetuou corretamente a subtração.

Questão	Habilidades avaliadas	Pré-intervenção	Pós-intervenção	Comentários
<b>[continuação]</b>				
5.8	Armar e resolver algoritmo de subtração com números de dois dígitos no minuendo e no subtraendo, com retorno	E	A	Na avaliação pré-intervenção não obteve êxito na resolução da subtração, pois teve problemas ao armar os algoritmos do cálculo. Na avaliação pós-intervenção efetuou corretamente a subtração.
5.9	Armar e resolver algoritmo de multiplicação com números de um dígito no multiplicando e no multiplicador	A	A	Na avaliação pré e pós-intervenção, obteve êxito na resolução do cálculo, sem necessidade de registro da multiplicação, envolvendo cálculo mental.
5.10	Armar e resolver algoritmo de multiplicação com números de dois dígitos no multiplicando e um dígito no multiplicador	A	A	Na avaliação pré e pós-intervenção, obteve êxito na resolução do cálculo, sem necessidade de registro da multiplicação, envolvendo cálculo mental.
5.11	Armar e resolver algoritmo de multiplicação com números de dois dígitos no multiplicando e um dígito no multiplicador	A	A	Na avaliação pré e pós-intervenção, efetuou corretamente a multiplicação, sem necessidade de registro da multiplicação, envolvendo cálculo mental.
5.12	Armar e resolver algoritmo de multiplicação com números de dois dígitos no multiplicando e no multiplicador	E	E	Na avaliação pré-intervenção não obteve êxito na resolução do cálculo, pois ao multiplicar o primeiro dígito do multiplicador pelo segundo dígito do multiplicando, provavelmente esqueceu de somar uma dezena. Na avaliação pós-intervenção não obteve êxito na resolução do cálculo, pois ao multiplicar o segundo dígito do multiplicador pelo segundo dígito do multiplicando, provavelmente esqueceu de somar uma dezena.
5.13	Armar e resolver algoritmo de divisão com números de um dígito no dividendo e no divisor	A	A	Na avaliação pré e pós-intervenção, efetuou corretamente a divisão, sem necessidade de registro da multiplicação, envolvendo cálculo mental.
5.14	Armar e resolver algoritmo de divisão com números de dois dígitos no dividendo e um dígito no divisor	A	A	Na avaliação pré e pós-intervenção, efetuou corretamente a divisão, sem necessidade de registro da multiplicação, envolvendo cálculo mental.
5.15	Armar e resolver algoritmo de divisão com números de dois dígitos no dividendo e um dígito no divisor	A	A	Na avaliação pré e pós-intervenção, efetuou corretamente a divisão, sem necessidade de registro da multiplicação, envolvendo cálculo mental.

Questão	Habilidades avaliadas	Pré-intervenção	Pós-intervenção	Comentários
<b>[conclusão]</b>				
<b>5.16</b>	Armar e resolver algoritmo de divisão com números de dois dígitos no dividendo e no divisor	A	E	Na avaliação pré-intervenção efetuou corretamente a divisão, sem necessidade de registro da multiplicação, envolvendo cálculo mental. Na avaliação pós-intervenção, houve uma tentativa de resolução, com registro da lei do 12, porém não obteve êxito na resolução do cálculo.
<b>6.1</b>	Ler e resolver problema envolvendo adição com números de um dígito na primeira e na segunda parcela, sem transporte	A	A	Na avaliação pré e pós-intervenção, resolveu corretamente o problema, envolvendo cálculo mental.
<b>6.2</b>	Ler e resolver problema envolvendo subtração com números de dois dígitos no minuendo e um dígito no subtraendo, sem retorno	A	A	Na avaliação pré e pós-intervenção, resolveu corretamente o problema, envolvendo cálculo mental.
<b>6.3</b>	Ler e resolver problema envolvendo multiplicação com números de dois dígitos no multiplicando e um dígito no multiplicador	A	A	Na avaliação pré-intervenção resolveu corretamente o problema, envolvendo cálculo mental. Na avaliação pós-intervenção, resolveu corretamente o problema, usando-se como estratégia o registro da lei do 2.
<b>6.4</b>	Ler e resolver problema envolvendo divisão com números de dois dígitos no dividendo e um dígito no divisor	A	A	Na avaliação pré e pós-intervenção, resolveu corretamente o problema, envolvendo cálculo mental.
<b>TOTAL DE ACERTOS</b>		<b>51</b>	<b>51</b>	Referente a Prova de Aritmética, Breno permaneceu com o mesmo número de acertos, tanto na avaliação pré-intervenção como na avaliação pós-intervenção.

Fonte: Elaborado pela autora a partir dos protocolos das avaliações do estudante.

## APÊNDICE O – Análise comparativa do Subteste de Aritmética do estudante Breno

**Quadro 52** – Desempenho do Breno no Subteste de Aritmética

Questão	Habilidades avaliadas	Pré-intervenção	Pós-intervenção	Comentários
[continua]				
1	Resolver algoritmo de adição com números de três dígitos na primeira e na segunda parcela, com transporte	A	E	Na avaliação pré-intervenção armou e efetuou corretamente a adição. Na avaliação pós-intervenção não obteve êxito na resolução, pois ao somar os dígitos da dezena, somou a mais, talvez por desatenção.
2	Resolver algoritmo de subtração com números de três dígitos no minuendo e no subtraendo, sem retorno	A	A	Na avaliação pré e pós-intervenção, armou e efetuou a subtração, obtendo êxito na resolução.
3	Resolver algoritmo de divisão com números de três dígitos no dividendo e um dígito no divisor	A	A	Na avaliação pré-intervenção armou e efetuou corretamente a divisão. Na avaliação pós-intervenção manteve o procedimento.
4	Resolver algoritmo de multiplicação com números de dois dígitos no multiplicando e um dígito no multiplicador	A	E	Na avaliação pré-intervenção efetuou corretamente a multiplicação. Na avaliação pós-intervenção não obteve êxito na resolução, pois ao multiplicar os dígitos da unidade, multiplicou um a mais, no produto.
5	Representar uma parte do todo como fração	O <sup>52</sup>	A	Na avaliação pré-intervenção não realizou a representação da fração. Na avaliação pós-intervenção representou corretamente a fração.
6	Resolver expressão numérica com três operações sem sinais de associação	A	E	Na avaliação pré-intervenção realizou corretamente a expressão numérica. Na avaliação pós-intervenção não obteve êxito na resolução, pois não seguiu a ordem para resolver a expressão numérica.
7	Resolver algoritmo de multiplicação com números de três dígitos no multiplicando e dois dígitos no multiplicador	E	E	Na avaliação pré-intervenção não obteve êxito na resolução, pois ao multiplicar o primeiro dígito do multiplicador pelos dígitos do multiplicando, errou o produto da lei do 9. Na avaliação pós-intervenção houve uma tentativa de resolução da multiplicação, efetuando o primeiro dígito do multiplicador pelos dígitos do multiplicando e deixando o restante do cálculo incompleto.
8	Representar uma parte do todo como fração	E	E	Na avaliação pré e pós-intervenção, não obteve êxito na representação da fração.

<sup>52</sup> Nos testes a letra O representa omissão, ou seja, não houve tentativa de resolução.

Questão	Habilidades avaliadas	Pré-intervenção	Pós-intervenção	Comentários
<b>[continuação]</b>				
9	Resolver subtração de equalização com números de três dígitos	E	E	Na avaliação pré-intervenção utilizouse com estratégia subtrair do 506 de 375, porém não obteve êxito na resolução. Na avaliação pós-intervenção utilizouse com estratégia somar 506 e 375, e depois subtrair o resultado encontrado por 506, não obtendo êxito na resolução.
10	Realizar a subtração de frações com denominadores iguais	E	E	Na avaliação pré-intervenção encontrou o numerador correto, mas subtraiu os denominadores, não obtendo êxito na resolução. Na avaliação pós-intervenção multiplicou os numeradores pelos denominadores, ao invés de realizar a subtração das frações, não obtendo êxito na resolução.
11	Representar dezenas, unidades e décimos	O	E	Na avaliação pré-intervenção não realizou a representação das dezenas, unidades e décimos. Na avaliação pós-intervenção representou adequadamente dezenas, unidades, porém não obteve êxito para representar os três décimos, devido a não inserção da vírgula.
12	Resolver algoritmo de multiplicação com números de três dígitos no multiplicando e no multiplicador	A	A	Na avaliação pré e pós-intervenção, armou o cálculo de multiplicação, e obteve êxito na resolução.
13	Resolver algoritmo de divisão com números de quatro dígitos no dividendo e três dígitos no divisor	E	E	Na avaliação pré e pós-intervenção, armou a divisão e houve tentativa de resolução, mas sem encontrar o quociente correto.
14	Realizar a multiplicação de frações com denominadores diferentes	E	A	Na avaliação pré-intervenção não obteve êxito na resolução da multiplicação de frações, pois errou ao multiplicar os numeradores. Na avaliação pós-intervenção realizou corretamente multiplicação de frações.
15	Circular a fração maior	E	E	Na avaliação pré e pós-intervenção, circulou a fração menor.
16	Resolver a porcentagem	O	A	Na avaliação pré-intervenção, não realizou a resolução da porcentagem. Na avaliação pós-intervenção resolveu corretamente.
17	Realizar a divisão de frações com denominadores diferentes	E	E	Na avaliação pré e pós-intervenção, não obteve êxito na resolução da divisão de frações, pois dividiu os numeradores e os denominadores.
18	Realizar a multiplicação de frações	A	A	Na avaliação pré e pós-intervenção, obteve êxito na resolução da multiplicação de frações.

Questão	Habilidades avaliadas	Pré-intervenção	Pós-intervenção	Comentários
<b>[continuação]</b>				
19	Realizar a subtração de frações com denominadores diferentes	E	E	Na avaliação pré-intervenção subtraiu os numeradores e os denominadores, não obtendo êxito na resolução. Na avaliação pós-intervenção usou-se da mesma estratégia.
20	Realizar a adição de frações com denominadores diferentes	E	E	Na avaliação pré-intervenção somou os numeradores e os denominadores, não obtendo êxito na resolução. Na avaliação pós-intervenção usou-se da mesma estratégia.
21	Resolver expressão numérica com duas operações sem sinais de associação	A	A	Na avaliação pré e pós-intervenção, obteve êxito na resolução da expressão numérica.
22	Resolver a potenciação	A	A	Na avaliação pré e pós-intervenção, obteve êxito na resolução da potenciação.
23	Colocar os números decimais em ordem crescente	E	E	Na avaliação pré e pós-intervenção, não obteve êxito para colocar os números decimais em ordem crescente.
24	Resolver expressão numérica com três operações, com sinal de associação e com regra de sinais	E	E	Na avaliação pré e pós-intervenção, não obteve êxito na resolução, pois não seguiu a ordem para resolver a expressão numérica. Manteve o procedimento, para tentativa de resolução em ambos os testes.
25	Resolver a porcentagem	O	A	Na avaliação pré-intervenção, não houve tentativa de resolução da porcentagem. Na avaliação pós-intervenção obteve êxito na resolução da porcentagem.
26	Resolver expressão numérica com duas operações, com potenciação e com um sinal de associação	A	A	Na avaliação pré e pós-intervenção, obteve êxito na resolução da expressão numérica.
27	Resolver expressão numérica com três operações e com sinal de associação	E	A	Na avaliação pré-intervenção não obteve êxito na resolução, pois não seguiu a ordem para resolver a expressão numérica. Na avaliação pós-intervenção realizou corretamente a expressão numérica.
28	Circular a fração maior	E	E	Na avaliação pré e pós-intervenção, não circulou a fração correta, usando-se da mesma fração em ambos os testes.
29	Escrever a fração em forma decimal	O	E	Na avaliação pré-intervenção não houve tentativa de resolução. Na avaliação pós-intervenção, não escreveu corretamente a fração em forma decimal.
30	Resolver a expressão numérica com quatro operações, com sinal de associação e com regra de sinais	E	A	Na avaliação pré-intervenção não obteve êxito na resolução, pois não seguiu a ordem para resolver a expressão numérica. Na avaliação pós-intervenção resolveu corretamente a expressão numérica.

Questão	Habilidades avaliadas	Pré-intervenção	Pós-intervenção	Comentários
<b>[continuação]</b>				
31	Resolver expressão numérica com duas operações, com potenciação e sem sinal de associação	E	A	Na avaliação pré-intervenção não obteve êxito na resolução, pois não seguiu a ordem para resolver a expressão numérica. Na avaliação pós-intervenção resolveu corretamente a expressão numérica.
32	Completar o numerador com a fração equivalente	O	E	Na avaliação pré-intervenção não houve tentativa de resolução. Na avaliação pós-intervenção não completou corretamente o numerador com a fração equivalente.
33	Colocar em ordem crescente os números representados por fração e radiciação	E	E	Na avaliação pré e pós-intervenção, não colocou na ordem correta os números representados por fração e radiciação.
34	Completar o denominador com a fração equivalente	O	E	Na avaliação pré-intervenção não houve tentativa de resolução. Na avaliação pós-intervenção não completou corretamente o denominador com a fração equivalente.
35	Escrever a fração em forma decimal	O	E	Na avaliação pré-intervenção não houve tentativa de resolução. Na avaliação pós-intervenção não escreveu corretamente a fração em forma decimal.
36	Escrever o número decimal em fração	E	O	Na avaliação pré-intervenção não obteve êxito na escrita da fração. Na avaliação pós-intervenção não houve tentativa de resolução.
37	Escrever o número decimal em fração	E	E	Na avaliação pré e pós-intervenção, não escreveu corretamente o número decimal em fração, utilizando-se da mesma estratégia.
38	Resolver a expressão numérica com duas operações, com potenciação, com sinal de associação e com regra de sinais	A	E	Na avaliação pré-intervenção resolveu corretamente a expressão numérica. Na avaliação pós-intervenção não obteve êxito na resolução, pois não seguiu a ordem para resolver a expressão numérica.
39	Colocar em ordem crescente os números representados por fração	E	E	Na avaliação pré e pós-intervenção, não colocou em ordem crescente os números representados por fração.
40	Somar as operações envolvendo radiciação	E	E	Na avaliação pré-intervenção apenas encontrou o resultado correto, porém não obteve êxito nas operações envolvendo radiciação. Sendo possível, verificar que o resultado encontrado, foi por coincidência, pois ao resolver o cálculo de raiz cúbica de 8, e a raiz quadrada de 36, não obteve o resultado correto. Na avaliação pós-intervenção não obteve êxito na resolução de operações envolvendo radiciação.

Questão	Habilidades avaliadas	Pré-intervenção	Pós-intervenção	Comentários
<b>[conclusão]</b>				
41	Resolver a expressão numérica com duas operações, com sinal de associação	E	E	Na avaliação pré e pós-intervenção, não obteve êxito, pois não seguiu a ordem adequada para resolver a expressão numérica.
42	Colocar em ordem crescente os números representados por fração e radiciação	E	E	Na avaliação pré e pós-intervenção, não colocou em ordem crescente os números representados por fração e radiciação.
43	Resolver expressão numérica entre números racionais fracionários envolvendo adição e subtração sem sinais de associação	O	E	Na avaliação pré-intervenção não houve tentativa de resolução. Na avaliação pós-intervenção não obteve êxito na soma das frações.
<b>TOTAL DE ACERTOS</b>		<b>11</b>	<b>14</b>	No Subteste de Aritmética, houve um crescimento em seu escore, uma vez que passa de 11 acertos para 14 acertos.

Fonte: Elaborado pela autora a partir dos protocolos das avaliações do estudante.

## APÊNDICE P – Análise comparativa do Teste de Transcodificação da estudante Bruna

**Quadro 53** – Desempenho da Bruna na leitura dos números

Leitura dos números	Habilidades avaliadas	Pré-intervenção	Pós-intervenção	Comentários
[continua]				
3	Transcodificar a representação do número de um dígito, da representação arábica para a verbal	A	A	No teste aplicado pré e pós-intervenção, leu corretamente os números.
6		A	A	
8		A	A	
12	Transcodificar a representação do número de dois dígitos, da representação arábica para a verbal	A	A	No teste aplicado pré e pós-intervenção, leu corretamente os números.
14		A	A	
50		A	A	
20		A	A	
47	Transcodificar a representação do número de dois dígitos, da representação arábica para a verbal	E	A	No teste aplicado pré-intervenção a estudante leu quarenta e quatro como quarenta e sete, tendo como categoria de erro lexical. No teste aplicado pós-intervenção leu corretamente o número.
15		A	A	No teste aplicado pré e pós-intervenção, leu corretamente os números.
92		A	A	
80	Transcodificar a representação do número de dois dígitos, da representação arábica para a verbal	E	A	No teste aplicado pré-intervenção a estudante leu trinta como oitenta, tendo como categoria de erro lexical. No teste aplicado pós-intervenção leu corretamente o número.
19		A	A	No teste aplicado pré e pós-intervenção, leu corretamente o número.
105	Transcodificar a representação do número de três dígitos, da representação arábica para a verbal	E	A	No teste aplicado pré-intervenção a estudante leu cento e cinquenta como cento e cinco, tendo como categoria de erro sintático, relacionado a elementos trocados. No teste aplicado pós-intervenção leu corretamente o número.
800		A	A	No teste aplicado pré e pós-intervenção, leu corretamente o número.
160		E	A	No teste aplicado pré-intervenção a estudante leu cento e seis como cento e sessenta, tendo como categoria de erro sintático, relacionado a elementos trocados. No teste aplicado pós-intervenção leu corretamente o número.
2000	Transcodificar a representação do número de quatro dígitos, da representação arábica para a verbal	E	E	No teste aplicado pré e pós-intervenção, a estudante leu duzentos como dois mil, tendo como categoria de erro sintático, relacionado a omissão de elementos.
400	Transcodificar a representação do número de três dígitos, da representação arábica para a verbal	A	A	No teste aplicado pré e pós-intervenção, leu corretamente o número.

Leitura dos números	Habilidades avaliadas	Pré-intervenção	Pós-intervenção	Comentários
<b>[continuação]</b>				
102	Transcodificar a representação do número de três dígitos, da representação arábica para a verbal	E	A	No teste aplicado pré-intervenção a estudante leu cento e vinte como cento e dois, tendo como categoria de erro sintático, relacionado a elementos trocados. No teste aplicado pós-intervenção leu corretamente o número.
170		E	A	No teste aplicado pré-intervenção leu cento e noventa como cento e setenta, tendo como categoria de erro lexical. No teste aplicado pós-intervenção leu corretamente o número.
1004	Transcodificar a representação do número de quatro dígitos, da representação arábica para a verbal	E	E	No teste aplicado pré e pós-intervenção, leu cento e quatro como mil e quatro, tendo como categoria de erro sintático, relacionado a elementos trocados.
432	Transcodificar a representação do número de três dígitos, da representação arábica para a verbal	A	A	No teste aplicado pré e pós-intervenção, leu corretamente os números.
567		A	A	
1013	Transcodificar a representação do número de quatro dígitos, da representação arábica para a verbal	E	E	No teste aplicado pré-intervenção, leu cento e trinta como mil e treze, tendo como categoria de erro sintático, relacionado a elementos trocados e omissão de elementos. No teste aplicado pós-intervenção, leu cento e treze como mil e treze, tendo como categoria de erro sintático, relacionado a omissão de elementos.
8304		E	E	No teste aplicado pré-intervenção, leu oitocentos mil trezentos e quatro como oito mil trezentos e quarenta, tendo como categoria de erro sintático, relacionado a erro de valor posicional. No teste aplicado pós-intervenção, leu oitocentos mil trezentos e quatro como oito mil trezentos e quatro, tendo como categoria de erro sintático, relacionado a erro de valor posicional.
1070		E	E	No teste aplicado pré-intervenção, leu duzentos e setenta como mil e setenta, tendo como categoria de erro sintático, omissão de elementos e elementos trocados. No teste aplicado pós-intervenção, leu cento e setenta como mil e setenta, tendo como categoria de erro sintático, relacionado a omissão de elementos.
5601		E	E	No teste aplicado pré e pós-intervenção leu quinhentos mil seiscentos e um como cinco mil seiscentos e um, tendo como categoria de erro sintático, relacionado a erro de valor posicional.

<b>Leitura dos números</b>	<b>Habilidades avaliadas</b>	<b>Pré-intervenção</b>	<b>Pós-intervenção</b>	<b>Comentários</b>
<b>[conclusão]</b>				
1900	Transcodificar a representação do número de quatro dígitos, da representação arábica para a verbal	E	E	No teste aplicado pré-intervenção leu cento e novecentos como mil e novecentos, tendo como categoria de erro sintático, relacionado a elementos erro de valor posicional. No teste aplicado pós-intervenção leu novecentos como mil e novecentos, tendo como categoria de erro sintático, relacionado a omissão de elementos.
5962		E	E	No teste aplicado pré e pós-intervenção leu quinhentos mil novecentos e sessenta e dois como cinco mil novecentos e sessenta e dois, tendo como categoria de erro sintático, relacionado a erro de valor posicional.
<b>TOTAL DE ERROS</b>		<b>16</b>	<b>8</b>	Referente ao Teste de Transcodificação, etapa de leitura dos números, Bruna apresentou avanços na avaliação pós-intervenção, no reconhecimento de números de dois e três dígitos. Entretanto permaneceu obtendo erros em números de quatro dígitos, porém cometeu erros sintáticos diferentes, em relação a sua classificação.

Fonte: Elaborado pela autora a partir dos protocolos dos testes da estudante.

**Quadro 54** – Desempenho da Bruna na escrita dos números

Escrita dos números	Habilidades avaliadas	Pré-intervenção	Pós-intervenção	Comentários
[continua]				
4	Transcodificar a representação do número de um dígito, da representação verbal para a arábica	A	A	No teste aplicado pré e pós-intervenção, escreveu corretamente os números.
7		A	A	
1		A	A	
11	Transcodificar a representação do número de dois dígitos, da representação verbal para a arábica	A	A	No teste aplicado pré e pós-intervenção, escreveu corretamente os números.
40		A	A	
16		A	A	
30		A	A	
73		A	A	
13		A	A	
68		A	A	
80		A	A	
25		A	A	No teste aplicado pré e pós-intervenção, escreveu corretamente o número.
200	Transcodificar a representação do número de três dígitos, da representação verbal para a arábica	E	A	No teste aplicado pré-intervenção escreveu 2000 para 200, tendo como categoria de erro sintático, relacionado a elemento intruso. No teste aplicado pós-intervenção escreveu corretamente o número.
109		A	A	No teste aplicado pré e pós-intervenção, escreveu corretamente os números.
150		A	A	
101		A	A	
700		E	E	No teste aplicado pré e pós-intervenção escreveu 7000 para 700, tendo como categoria de erro sintático, relacionado a elemento intruso.
643		A	A	No teste aplicado pré e pós-intervenção, escreveu corretamente o número.
8000	Transcodificar a representação do número de quatro dígitos, da representação verbal para a arábica	E	E	No teste aplicado pré e pós-intervenção escreveu 80000 para 8000, tendo como categoria de erro sintático, relacionado a elemento intruso.
190	Transcodificar a representação do número de três dígitos, da representação verbal para a arábica	A	A	No teste aplicado pré e pós-intervenção, escreveu corretamente o número.
1002	Transcodificar a representação do número de quatro dígitos, da representação verbal para a arábica	A	E	No teste aplicado pré-intervenção, escreveu corretamente o número. No teste aplicado pós-intervenção escreveu 102 para 1002, tendo como categoria de erro sintático, relacionado a omissão de elementos.
951	Transcodificar a representação do número de três dígitos, da representação verbal para a arábica	E	A	No teste aplicado pré-intervenção escreveu 451 para 951, tendo como categoria de erro lexical. No teste aplicado pós-intervenção, escreveu corretamente o número.

Escrita dos números	Habilidades avaliadas	Pré-intervenção	Pós-intervenção	Comentários
<b>[conclusão]</b>				
1015	Transcodificar a representação do número de quatro dígitos, da representação verbal para a arábica	E	E	No teste aplicado pré e pós-intervenção escreveu 115 para 1015, tendo como categoria de erro sintático, relacionado a omissão de elementos.
2609		E	A	No teste aplicado pré-intervenção escreveu 269 para 2609, tendo como categoria de erro omissão de elementos. No teste aplicado pós-intervenção, escreveu corretamente o número.
1300		E	E	No teste aplicado pré-intervenção escreveu 13000 para 1300, tendo como categoria de erro elemento intruso. No teste aplicado pós-intervenção, escreveu 103 para 1300, tendo como categoria de erro elementos trocados e omissão de elementos.
3791		A	A	No teste aplicado pré e pós-intervenção, escreveu corretamente os números.
1060		E	E	No teste aplicado pré e pós-intervenção, escreveu 10060 para 1060, tendo como categoria de erro sintático, relacionado a elemento intruso. No teste aplicado pós-intervenção, escreveu 106 para 1060, tendo como categoria de erro sintático, relacionado a omissão de elementos.
4701		E	A	No teste aplicado pré-intervenção escreveu 471 para 4701, tendo como categoria de erro sintático, relacionado a omissão de elementos. No teste aplicado pós-intervenção, escreveu corretamente o número.
<b>TOTAL DE ERROS</b>		<b>9</b>	<b>7</b>	Referente ao Teste de Transcodificação, etapa de escrita dos números, na avaliação pós-intervenção, Bruna escreveu corretamente três números, que havia apresentado erros no teste pré-intervenção. Porém, continuou tendo erros na escrita de seis números, após o período de intervenção.

Fonte: Elaborado pela autora a partir dos protocolos dos testes da estudante.

## APÊNDICE Q – Análise comparativa da Prova de Aritmética da estudante Bruna

**Quadro 55** – Desempenho da Bruna na Prova de Aritmética

Questão	Habilidades avaliadas	Pré-intervenção	Pós-intervenção	Comentários
[continua]				
<b>1a)</b> 8	Escrever os números por extenso	A	A	Na avaliação pré e pós-intervenção, escreveu corretamente os números.
37		A	A	
69		A	A	
152		A	A	
7048		E	E	Na avaliação pré-intervenção escreveu sete mil quasetos e oito para sete mil e quarenta e oito. Na avaliação pós-intervenção escreveu setecentos e quarenta e oito para sete mil e quarenta e oito.
<b>1b)</b> 9	Escrever os números ditados	A	A	Na avaliação pré e pós-intervenção fez corretamente a escrita dos números.
76		A	A	
85		A	A	
210		E	E	Na avaliação pré-intervenção escreveu 210 para 210. Na avaliação pós-intervenção escreveu 201 para 210.
3492		A	A	Na avaliação pré e pós-intervenção fez corretamente a escrita do número.
<b>2a)</b> 54	Escrever os números, a partir do 50 em ordem crescente, de dois em dois números	A	A	Na avaliação pré-intervenção obteve êxito na escrita dos três primeiros números.
56		A	A	
58		A	A	Na avaliação pós-intervenção fez corretamente a escrita dos números em ordem crescente.
60		E	A	
62		E	A	
<b>2b)</b> 24	Escrever os números, a partir do 30 em ordem decrescente, de três em três números	E	A	Na avaliação pré-intervenção não obteve êxito na escrita dos números em ordem decrescente, pois ao invés de fazer, de três em três números, reiniciou a sequência com o número 19 e fez a ordem decrescente, de um em um número.
21		E	E	
18		E	A	
15		E	E	
12		E	E	Na avaliação pós-intervenção obteve êxito na escrita de dois números em ordem decrescente.
<b>3)</b> 8-2	Reconhecer o maior entre dois números	A	A	Na avaliação pré e pós-intervenção, circulou corretamente os números.
69-97		A	A	
731-602		A	A	
136-100		A	A	
<b>4.1</b>	Resolver algoritmo de adição com números de um dígito na primeira e na segunda parcela, sem transporte	A	A	Na avaliação pré e pós-intervenção, efetuou corretamente a adição, sem necessidade de registro pictórico, envolvendo cálculo mental.

Questão	Habilidades avaliadas	Pré-intervenção	Pós-intervenção	Comentários
<b>[continuação]</b>				
4.2	Resolver algoritmo de adição com números de um dígito na primeira e na segunda parcela, sem transporte	A	A	Na avaliação pré e pós-intervenção efetuou corretamente a adição, sem necessidade de registro pictórico, envolvendo cálculo mental.
4.3	Resolver algoritmo de adição com números de dois dígitos na primeira e na segunda parcela, sem transporte	E	A	Na avaliação pré-intervenção não obteve êxito na resolução da adição, pois somou uma dezena a mais. Na avaliação pós-intervenção efetuou corretamente a adição, sem necessidade de registro pictórico, envolvendo cálculo mental.
4.4	Resolver algoritmo de adição com números de dois dígitos na primeira e na segunda parcela, com transporte	A	A	Na avaliação pré e pós-intervenção efetuou corretamente a adição, sem necessidade de registro pictórico, envolvendo cálculo mental.
4.5	Resolver algoritmo de subtração com números de um dígito no minuindo e no subtraendo, sem retorno	A	A	Na avaliação pré e pós-intervenção, efetuou corretamente a subtração, sem necessidade de registro pictórico, envolvendo cálculo mental.
4.6	Resolver algoritmo de subtração com números de dois dígitos no minuindo e um dígito no subtraendo, com retorno	E	A	Na avaliação pré-intervenção não obteve êxito na resolução da subtração. Na avaliação pós-intervenção efetuou corretamente a subtração, com necessidade de registro pictórico, para obter o resultado.
4.7	Resolver algoritmo de subtração com números de dois dígitos no minuindo e no subtraendo, sem retorno	E	A	Na avaliação pré-intervenção não obteve êxito na resolução da subtração, pois ao subtrair as unidades, inseriu uma a mais. Na avaliação pós-intervenção, efetuou corretamente a subtração, sem necessidade de registro pictórico, envolvendo cálculo mental.
4.8	Resolver algoritmo de subtração com números de dois dígitos no minuindo e no subtraendo, com retorno	E	A	Na avaliação pré-intervenção não obteve êxito na resolução da subtração. Na avaliação pós-intervenção efetuou corretamente a subtração, com necessidade de registro pictórico, para obter o resultado.
4.9	Resolver algoritmo de multiplicação com números de um dígito no multiplicando e no multiplicador	A	A	Na avaliação pré e pós-intervenção efetuou corretamente a multiplicação, com necessidade de registro pictórico, para obter o resultado.

Questão	Habilidades avaliadas	Pré-intervenção	Pós-intervenção	Comentários
<b>[continuação]</b>				
4.10	Resolver algoritmo de multiplicação com números de dois dígitos no multiplicando e um dígito no multiplicador	E	A	Na avaliação pré-intervenção, não obteve êxito na resolução do cálculo, pois esqueceu-se de calcular o multiplicador pela unidade do multiplicando, calculando somente a dezena. Na avaliação pós-intervenção efetuou corretamente a multiplicação, com necessidade de registro pictórico, para obter o resultado.
4.11	Resolver algoritmo de multiplicação com números de dois dígitos no multiplicando e um dígito no multiplicador	A	A	Na avaliação pré-intervenção efetuou corretamente a multiplicação sem necessidade de registro pictórico, envolvendo cálculo mental. Na avaliação pós-intervenção efetuou corretamente a multiplicação, com necessidade de registro pictórico, para obter o resultado.
4.12	Resolver algoritmo de multiplicação com números de dois dígitos no multiplicando e no multiplicador	E	E	Na avaliação pré-intervenção, não obteve êxito na resolução do cálculo. Na avaliação pós-intervenção, houve tentativa de resolução, usando-se de registro pictórico, para obter o resultado, porém não obteve êxito na resolução do cálculo, pois errou ao calcular a unidade do multiplicador pelos dígitos do multiplicando.
4.13	Resolver algoritmo de divisão com números de um dígito no dividendo e no divisor	E	O	Na avaliação pré-intervenção não obteve êxito na resolução do cálculo. Na avaliação pós-intervenção, não realizou a divisão.
4.14	Resolver algoritmo de divisão com números de dois dígitos no dividendo e um dígito no divisor	O	O	Na avaliação pré e pós-intervenção, não realizou a divisão.
4.15	Resolver algoritmo de divisão com números de dois dígitos no dividendo e um dígito no divisor	O	O	Na avaliação pré e pós-intervenção, não realizou a divisão.
4.16	Resolver algoritmo de divisão com números de dois dígitos no dividendo e no divisor	O	O	Na avaliação pré e pós-intervenção, não realizou a divisão.
5.1	Armar e resolver algoritmo de adição com números de um dígito na primeira e na segunda parcela, sem transporte	A	A	Na avaliação pré e pós-intervenção, efetuou corretamente a adição, sem necessidade de registro pictórico, envolvendo cálculo mental.

Questão	Habilidades avaliadas	Pré-intervenção	Pós-intervenção	Comentários
<b>[continuação]</b>				
5.2	Armar e resolver algoritmo de adição com números de um dígito na primeira e na segunda parcela, sem transporte	E	A	Na avaliação pré-intervenção não obteve êxito na resolução da adição. Na avaliação pós-intervenção efetuou corretamente a adição, sem necessidade de registro pictórico, envolvendo cálculo mental.
5.3	Armar e resolver algoritmo de adição com números de dois dígitos na primeira e na segunda parcela, sem transporte	A	A	Na avaliação pré e pós-intervenção efetuou corretamente a adição, sem necessidade de registro pictórico, envolvendo cálculo mental.
5.4	Armar e resolver algoritmo de adição com números de dois dígitos na primeira e na segunda parcela, com transporte	E	A	Na avaliação pré-intervenção somou as unidades inadequadamente e não houve o transporte, ocasionando também, erro na soma das dezenas. Na avaliação pós-intervenção efetuou corretamente a adição, sem necessidade de registro pictórico, envolvendo cálculo mental.
5.5	Armar e resolver algoritmo de subtração com números de um dígito no minuindo e no subtraendo, sem retorno	E	A	Na avaliação pré-intervenção não obteve êxito na resolução da subtração. Na avaliação pós-intervenção, efetuou corretamente a subtração, sem necessidade de registro pictórico, envolvendo cálculo mental.
5.6	Armar e resolver algoritmo de subtração com números de dois dígitos no minuindo e um dígito no subtraendo, com retorno	E	A	Na avaliação pré-intervenção não obteve êxito na resolução da subtração, pois retornou a dezena para subtrair e provavelmente, esqueceu-se, mantendo a dezena no resultado. É possível perceber o erro, pois a estudante fez o registro pictórico e encontrou o resultado correto, porém quando foi registrar no algoritmo, cometeu o erro. Na avaliação pós-intervenção, efetuou corretamente a subtração, com necessidade de registro pictórico, para obter o resultado.
5.7	Armar e resolver algoritmo de subtração com números de dois dígitos no minuindo e no subtraendo, sem retorno	E	A	Na avaliação pré-intervenção, não obteve êxito na resolução da subtração, pois errou ao subtrair as unidades. Na avaliação pós-intervenção, efetuou corretamente a subtração, sem necessidade de registro pictórico, envolvendo cálculo mental.

Questão	Habilidades avaliadas	Pré-intervenção	Pós-intervenção	Comentários
<b>[continuação]</b>				
5.8	Armar e resolver algoritmo de subtração com números de dois dígitos no minuendo e no subtraendo, com retorno	E	A	Na avaliação pré-intervenção, não obteve êxito na resolução da subtração. Na avaliação pós-intervenção, efetuou corretamente a subtração, sem necessidade de registro pictórico, envolvendo cálculo mental.
5.9	Armar e resolver algoritmo de multiplicação com números de um dígito no multiplicando e no multiplicador	A	A	Na avaliação pré-intervenção efetuou corretamente a multiplicação, sem necessidade de registro pictórico, envolvendo cálculo mental. Na avaliação pós-intervenção efetuou corretamente a multiplicação, com necessidade de registro pictórico, para obter o resultado.
5.10	Armar e resolver algoritmo de multiplicação com números de dois dígitos no multiplicando e um dígito no multiplicador	A	A	Na avaliação pré e pós-intervenção efetuou corretamente a multiplicação, com necessidade de registro pictórico, para obter o resultado.
5.11	Armar e resolver algoritmo de multiplicação com números de dois dígitos no multiplicando e um dígito no multiplicador	E	A	Na avaliação pré-intervenção houve tentativa de resolução da multiplicação, porém não obteve êxito na resolução, ao somar a dezena com o número transportado. Na avaliação pós-intervenção resolveu corretamente a multiplicação, sem necessidade de registro pictórico, envolvendo cálculo mental.
5.12	Armar e resolver algoritmo de multiplicação com números de dois dígitos no multiplicando e no multiplicador	E	E	Na avaliação pré e pós-intervenção houve tentativa de resolução da multiplicação, porém não obteve êxito na resolução.
5.13	Armar e resolver algoritmo de divisão com números de um dígito no dividendo e no divisor	E	E	Na avaliação pré e pós-intervenção houve tentativa de resolução da divisão, porém não obteve êxito na resolução.
5.14	Armar e resolver algoritmo de divisão com números de dois dígitos no dividendo e um dígito no divisor	A	O	Na avaliação pré-intervenção resolveu corretamente a divisão, com necessidade de registro pictórico, para obter o resultado. Na avaliação pós-intervenção não realizou a divisão.
5.15	Armar e resolver algoritmo de divisão com números de dois dígitos no dividendo e um dígito no divisor	E	O	Na avaliação pré-intervenção houve tentativa de resolução da divisão, porém não obteve êxito na resolução. Na avaliação pós-intervenção, não realizou a divisão.

Questão	Habilidades avaliadas	Pré-intervenção	Pós-intervenção	Comentários
<b>[conclusão]</b>				
<b>5.16</b>	Armar e resolver algoritmo de divisão com números de dois dígitos no dividendo e no divisor	E	O	Na avaliação pré-intervenção houve tentativa de resolução da divisão, porém não obteve êxito na resolução. Na avaliação pós-intervenção, não realizou a divisão.
<b>6.1</b>	Ler e resolver um problema envolvendo adição com números de um dígito na primeira e na segunda parcela, sem transporte	E	A	Na avaliação pré-intervenção, não obteve êxito na resolução do problema. Na avaliação pós-intervenção, resolveu corretamente o problema, envolvendo cálculo mental.
<b>6.2</b>	Ler e resolver problema envolvendo subtração com números de dois dígitos no minuindo e um dígito no subtraendo, sem retorno	A	A	Na avaliação pré e pós-intervenção, resolveu corretamente o problema, envolvendo cálculo mental.
<b>6.3</b>	Ler e resolver problema envolvendo multiplicação com números de dois dígitos no multiplicando e um dígito no multiplicador	E	E	Na avaliação pré-intervenção houve tentativa de resolução do problema, porém não obteve êxito na resolução, pois ao multiplicar a unidade do multiplicador pela dezena do multiplicando não encontrou o resultado correto. Na avaliação pós-intervenção houve tentativa de resolução do problema, porém não obteve êxito na resolução, pois somou ao invés de multiplicar.
<b>6.4</b>	Ler e resolver problema envolvendo divisão com números de dois dígitos no dividendo e um dígito no divisor	E	E	Na avaliação pré-intervenção houve tentativa de resolução do problema, porém não obteve êxito na resolução, pois subtraiu ao invés de dividir. Na avaliação pós-intervenção houve tentativa de resolução do problema, porém não obteve êxito, pois somou ao invés de dividir.
<b>TOTAL DE ACERTOS</b>		<b>27</b>	<b>43</b>	Referente a Prova de Aritmética, Bruna obteve um avanço significativo em seu escore, uma vez que passa de 27 acertos para 43 acertos.

Fonte: Elaborado pela autora a partir dos protocolos das avaliações da estudante.

## APÊNDICE R – Análise comparativa do Subteste de Aritmética da estudante Bruna

**Quadro 56** – Desempenho da Bruna no Subteste de Aritmética

Questão	Habilidades avaliadas	Pré-intervenção	Pós-intervenção	Comentários
[continua]				
1	Enumerar quantidades menores que dez	A	A	Na avaliação pré e pós-intervenção, enumerou corretamente as quantidades.
2	Reconhecer o número com um dígito e sua respectiva quantidade	A	A	Na avaliação pré e pós-intervenção, reconheceu o número e sua respectiva quantidade.
3	Enumerar quantidades maiores que dez	E	A	Na avaliação pré-intervenção, não obteve êxito na resposta, pois mencionou ter 11 frutas, ao invés de 12. Na avaliação pós-intervenção, enumerou corretamente as quantidades.
4	Localizar o número três na reta numérica de um a dez	A	A	Na avaliação pré e pós-intervenção, posicionou adequadamente o número na reta numérica.
5	Resolver algoritmo de adição com números de um dígito, sem transporte	A	A	Na avaliação pré e pós-intervenção, efetuou corretamente a adição.
6	Escrever os números ditados	A	A	Na avaliação pré e pós-intervenção, escreveu corretamente os números de dois dígitos.
7		A	A	
8	Reconhecer e escrever o maior entre dois números	A	A	Na avaliação pré e pós-intervenção, reconheceu e escreveu corretamente o número maior.
9	Resolver problema envolvendo a adição com números de um dígito na primeira e segunda parcela, sem transporte	A	A	Na avaliação pré e pós-intervenção, resolveu corretamente o problema.
10	Resolver problema envolvendo a subtração com números de um dígito no minuendo e no subtraendo, sem retorno	E	A	Na avaliação pré-intervenção, em um primeiro momento escreveu a resposta correta, porém circulou o erro e inseriu outra resposta, a qual é incorreta. Na avaliação pós-intervenção, resolveu corretamente o problema.
11	Posicionar o número 50 na reta numérica de um a cem	E	A	Na avaliação pré-intervenção, ao posicionar o número 50 na reta, inseriu o ponto na reta, mais próximo do 100 do que deveria ser. Na avaliação pós-intervenção, posicionou corretamente o ponto referente ao número 50 na reta.
12	Resolver algoritmo de adição com números de um dígito, sem transporte	A	A	Na avaliação pré e pós-intervenção, efetuou corretamente a adição.
13	Resolver algoritmo de subtração com números de um dígito, sem retorno	A	A	Na avaliação pré e pós-intervenção, efetuou corretamente a subtração.

Questão	Habilidades avaliadas	Pré-intervenção	Pós-intervenção	Comentários
<b>[continuação]</b>				
14	Resolver algoritmo de adição com números de um dígito na primeira, segunda e terceira parcela, sem transporte	A	A	Na avaliação pré e pós-intervenção, efetuou corretamente a adição.
15	Resolver algoritmo de subtração com números de dois dígitos no minuindo e um dígito no subtraendo, sem retorno	A	A	Na avaliação pré e pós-intervenção, efetuou corretamente a subtração.
16	Resolver algoritmo de multiplicação com números de um dígito no multiplicando e no multiplicador	A	A	Na avaliação pré e pós-intervenção, obteve o resultado correto da multiplicação.
17	Resolver algoritmo de subtração com números de dois dígitos no minuindo e no subtraendo, sem retorno	A	A	Na avaliação pré e pós-intervenção armou e efetuou corretamente a subtração.
18	Resolver algoritmo de multiplicação com números de um algarismo no multiplicando e no multiplicador	A	A	Na avaliação pré e pós-intervenção, obteve o resultado correto da multiplicação.
19	Resolver algoritmo de adição com números de três dígitos na primeira e segunda parcela, com transporte	A	A	Na avaliação pré e pós-intervenção, efetuou corretamente a adição.
20	Compor o número representado por dezenas e unidades	A	A	Na avaliação pré-intervenção obteve a resposta por meio da soma das dezenas e unidades. Na avaliação pós-intervenção, compôs o número representado, sem necessidade de realizar a soma, como fez na avaliação pré-intervenção.
21	Resolver algoritmo de adição com números de três dígitos na primeira e segunda parcela, sem transporte	A	A	Na avaliação pré e pós-intervenção, efetuou corretamente a adição.
22	Resolver algoritmo de subtração com números de dois dígitos no minuindo e no subtraendo, com retorno	E	E	Na avaliação pré-intervenção houve tentativa de resolução do algoritmo, porém a estudante somou ao invés de subtrair. Na avaliação pós-intervenção, a estudante realizou a subtração, porém não teve êxito, pois esqueceu-se que tinha retornado uma dezena para a unidade, mantendo a dezena no momento de efetuar a subtração.

Questão	Habilidades avaliadas	Pré-intervenção	Pós-intervenção	Comentários
<b>[continuação]</b>				
23	Resolver algoritmo de divisão com números de um algarismo no dividendo e no divisor	E	E	Na avaliação pré-intervenção a estudante somou ao invés de dividir. Na avaliação pós-intervenção a estudante multiplicou ao invés de dividir.
24	Resolver algoritmo de subtração com números de quatro dígitos no minuendo e no subtraendo, sem retorno	E	A	Na avaliação pré-intervenção, a estudante não obteve êxito, pois ao subtrair uma dezena de zero dezena, colocou zero como resposta, no restante do cálculo, em que subtraiu as unidades, centenas e milhares, fez corretamente. Na avaliação pós-intervenção, efetuou corretamente a subtração.
25	Resolver algoritmo de multiplicação com números de dois dígitos no multiplicando e um no multiplicador	E	A	Na avaliação pré-intervenção, a estudante não obteve êxito, pois somou ao invés de multiplicar. Na avaliação pós-intervenção, efetuou corretamente a multiplicação, com necessidade de registro pictórico, para obter o resultado.
26	Resolver algoritmo de divisão com números de dois dígitos no dividendo e um dígito no divisor	E	O	Na avaliação pré-intervenção somou ao invés de dividir. Na avaliação pós-intervenção não houve tentativa de resolução.
27	Resolver algoritmo de multiplicação com números de três dígitos no multiplicando e dois dígitos no multiplicador	E	E	Na avaliação pré-intervenção somou ao invés de multiplicar. Convém destacar, que na soma, também cometeu erro, pois ao somar a dezena transportada, somou como 10 dezenas, ao invés de uma dezena. Na avaliação pós-intervenção não obteve êxito, pois não se utilizou das etapas adequadas para realizar uma multiplicação com dois dígitos no multiplicador.
28	Resolver subtração de equalização com números de três dígitos	E	E	Na avaliação pré e pós-intervenção, não obteve êxito na resolução
29	Resolver algoritmo de multiplicação com números de três dígitos no multiplicando e no multiplicador	E	E	Na avaliação pré-intervenção somou as unidades e dezenas, e multiplicou somente as centenas. Na avaliação pós-intervenção não obteve êxito, pois multiplicou os dígitos do multiplicador pelo multiplicando entre si, sem utilizar as etapas adequadas para realizar uma multiplicação com três dígitos.
30	Resolver algoritmo de divisão com quatro dígitos no dividendo e três dígitos no divisor	E	O	Na avaliação pré-intervenção somou ao invés de dividir. Na avaliação pós-intervenção não houve tentativa de resolução.

Questão	Habilidades avaliadas	Pré-intervenção	Pós-intervenção	Comentários
<b>[conclusão]</b>				
31	Resolver algoritmo de divisão com números de quatro dígitos no dividendo e dois dígitos no divisor	E	O	Na avaliação pré-intervenção somou ao invés de dividir. Na avaliação pós-intervenção não houve tentativa de resolução.
32	Representar uma parte do todo como fração	E	E	Na avaliação pré e pós-intervenção representou apenas o numerador da fração.
33	Representar uma parte do todo como fração	E	E	Na avaliação pré e pós-intervenção representou apenas o numerador da fração.
34	Realizar a adição de frações com denominadores iguais	E	E	Na avaliação pré-intervenção somou os numeradores e após os denominadores e registrou ambos os resultados no retângulo, representando um número. Na avaliação pós-intervenção, somou os numeradores, obtendo o resultado correto, porém ao invés de seguir as regras da soma de frações para numeradores iguais, somou também os denominadores.
35	Realizar a subtração de frações com denominadores iguais	E	E	Na avaliação pré-intervenção não obteve êxito na resolução. Na avaliação pós-intervenção subtraiu os numeradores, obtendo o resultado correto, porém ao invés de seguir as regras da subtração de frações para numeradores iguais, subtraiu os denominadores.
36	Circular a fração maior	E	E	Na avaliação pré e pós-intervenção, não circulou a fração correta, usando-se da mesma fração em ambos os testes.
37	Realizar a multiplicação de frações com denominadores diferentes	E	E	Na avaliação pré e pós-intervenção, não obteve êxito na resolução.
<b>TOTAL DE ACERTOS</b>		<b>18</b>	<b>23</b>	No Subteste de Aritmética, houve um crescimento em seu escore, uma vez que passa de 18 para 23 acertos.

Fonte: Elaborado pela autora a partir dos protocolos das avaliações da estudante.

## APÊNDICE S – Análise comparativa do Teste de Transcodificação da estudante Maria

**Quadro 57** – Desempenho da Maria na leitura dos números

Leitura dos números	Habilidades avaliadas	Pré-intervenção	Pós-intervenção	Comentários
[continua]				
3	Transcodificar a representação do número de um dígito, da representação arábica para a verbal	A	A	No teste aplicado pré e pós-intervenção, leu corretamente os números.
6		A	A	
8		A	A	
12	Transcodificar a representação do número de dois dígitos, da representação arábica para a verbal	A	A	No teste aplicado pré e pós-intervenção, leu corretamente os números.
14		A	A	
50		A	A	
20		A	A	
47		A	A	
15		A	A	
92		A	A	
80	A	A		
19	A	A		
105	Transcodificar a representação do número de três dígitos, da representação arábica para a verbal	A	A	No teste aplicado pré e pós-intervenção, leu corretamente os números.
800		A	A	
160		A	A	
2000	Transcodificar a representação do número de quatro dígitos, da representação arábica para a verbal	A	A	No teste aplicado pré e pós-intervenção, leu corretamente o número.
400	Transcodificar a representação do número de três dígitos, da representação arábica para a verbal	A	A	No teste aplicado pré e pós-intervenção, leu corretamente os números.
102		A	A	
170	Transcodificar a representação do número de três dígitos, da representação arábica para a verbal	E	A	No teste aplicado pré-intervenção leu cento e sete como cento e setenta, tendo como categoria de erro sintático, relacionado a elementos trocados. No teste aplicado pós-intervenção leu corretamente o número.
1004	Transcodificar a representação do número de quatro dígitos, da representação arábica para a verbal	A	A	No teste aplicado pré e pós-intervenção, leu corretamente o número.
432	Transcodificar a representação do número de três dígitos, da representação arábica para a verbal	A	A	No teste aplicado pré e pós-intervenção, leu corretamente os números.
567		A	A	

Leitura dos números	Habilidades avaliadas	Pré-intervenção	Pós-intervenção	Comentários
<b>[conclusão]</b>				
1013	Transcodificar a representação do número de quatro dígitos, da representação arábica para a verbal	A	A	No teste aplicado pré e pós-intervenção, leu corretamente os números.
8304		A	A	
1070		A	A	
5601		A	A	
1900		A	E	No teste aplicado pré-intervenção leu corretamente o número. No teste aplicado pós-intervenção leu mil e noventa como mil e novecentos, tendo como categoria de erro sintático, relacionado a elementos trocados.
5962		A	A	No teste aplicado pré e pós-intervenção, leu corretamente o número.
<b>TOTAL DE ERROS</b>		<b>1</b>	<b>1</b>	Referente ao Teste de Transcodificação, etapa de leitura dos números, Maria manteve o número de erros, na testagem pré e pós-intervenção, entretanto cometeu erros diferentes.

Fonte: Elaborado pela autora a partir dos protocolos dos testes da estudante.

**Quadro 58** – Desempenho da Maria na escrita dos números

Escrita dos números	Habilidades avaliadas	Pré-intervenção	Pós-intervenção	Comentários
[continua]				
4	Transcodificar a representação do número de um dígito, da representação verbal para a arábica	A	A	No teste aplicado pré e pós-intervenção, escreveu corretamente os números.
7		A	A	
1		A	A	
11	Transcodificar a representação do número de dois dígitos, da representação verbal para a arábica	A	A	No teste aplicado pré e pós-intervenção, escreveu corretamente os números.
40		A	A	
16		A	A	
30		A	A	
73		A	A	
13		A	A	
68		A	A	
80		A	A	
25		E	A	No pré-teste escreveu 20 para 25, tendo como categoria de erro lexical. No teste aplicado pós-intervenção escreveu corretamente o número.
200	Transcodificar a representação do número de três dígitos, da representação verbal para a arábica	A	A	No teste aplicado pré e pós-intervenção, escreveu corretamente os números.
109		A	A	
150		A	A	
101		A	A	
700		A	A	
643		A	A	
8000	Transcodificar a representação do número de quatro dígitos, da representação verbal para a arábica	E	A	No teste aplicado pré-intervenção escreveu 80000 para 8000, tendo como categoria de erro sintático, relacionado a elemento intruso. No teste aplicado pós-intervenção escreveu corretamente o número.
190	Transcodificar a representação do número de três dígitos, da representação verbal para a arábica	A	A	No teste aplicado pré e pós-intervenção, escreveu corretamente o número.
1002	Transcodificar a representação do número de quatro dígitos, da representação verbal para a arábica	A	A	No teste aplicado pré e pós-intervenção, escreveu corretamente o número.
951	Transcodificar a representação do número de três dígitos, da representação verbal para a arábica	A	A	No teste aplicado pré e pós-intervenção, escreveu corretamente o número.
1015	Transcodificar a representação do número de quatro dígitos, da representação verbal para a arábica	A	A	No teste aplicado pré e pós-intervenção, escreveu corretamente o número.

Escrita dos números	Habilidades avaliadas	Pré-intervenção	Pós-intervenção	Comentários
<b>[conclusão]</b>				
2609	Transcodificar a representação do número de quatro dígitos, da representação verbal para a arábica	E	E	No teste aplicado pré e pós-intervenção, escreveu 2069 para 2609, tendo como categoria de erro sintático, relacionado a elementos trocados.
1300		A	A	No teste aplicado pré e pós-intervenção, escreveu corretamente o número.
3791		E	E	No teste aplicado pré-intervenção escreveu 37031 para 3791, tendo como categoria de erro sintático, relacionado a elemento intruso e elementos trocados. No teste aplicado pós-intervenção escreveu 3179, para 3791, tendo como categoria de erro sintático, relacionado a elementos trocados.
1060		E	E	No teste aplicado pré e pós-intervenção, escreveu 1600 para 1060, tendo como categoria de erro sintático, relacionado a elementos trocados.
4701		E	E	No teste aplicado pré-intervenção escreveu 4071 para 4701, tendo como categoria de erro sintático, relacionado a elementos trocados. No teste aplicado pós-intervenção escreveu 4061, para 4701, tendo como categoria de erro sintático, relacionado a elementos trocados e sem aplicabilidade.
<b>TOTAL DE ERROS</b>		<b>7</b>	<b>5</b>	Referente ao Teste de Transcodificação, etapa de escrita dos números, Maria na avaliação pós-intervenção, escreveu corretamente dois números, que havia apresentado erros no teste pré-intervenção. Porém, continuou tendo erros na escrita de quatro números, após o período de intervenção.

Fonte: Elaborado pela autora a partir dos protocolos dos testes da estudante.

## APÊNDICE T – Análise comparativa da Prova de Aritmética da estudante Maria

**Quadro 59** – Desempenho da Maria na Prova de Aritmética

Questão	Habilidades avaliadas	Pré-intervenção	Pós-intervenção	Comentários
[continua]				
<b>1a)</b> 8	Escrever os números por extenso	A	A	Na avaliação pré e pós-intervenção, fez corretamente a escrita por extenso dos números, entretanto com erros ortográficos.
37		A	A	
69		A	A	
152		A	A	
7048		A	A	
<b>1b)</b> 9	Escrever os números ditados	A	A	Na avaliação pré e pós-intervenção, fez corretamente a escrita dos números.
76		A	A	
85		A	A	
210		A	A	
3492		A	A	
<b>2a)</b> 54	Escrever os números, a partir do 50 em ordem crescente, de dois em dois números	E	A	Na avaliação pré-intervenção não obteve êxito na escrita dos números em ordem crescente. Na avaliação pós-intervenção fez corretamente a escrita dos números em ordem crescente.
56		E	A	
58		E	A	
60		E	A	
62		E	A	
<b>2b)</b> 24	Escrever os números, a partir do 30 em ordem decrescente, de três em três números	A	E	Na avaliação pré-intervenção obteve êxito somente na escrita do primeiro número da sequência numérica, em ordem decrescente. Na avaliação pós-intervenção não obteve êxito na escrita dos números em ordem decrescente.
21		E	E	
18		E	E	
15		E	E	
12		E	E	
<b>3</b> 8-2	Reconhecer o maior entre dois números	A	A	Na avaliação pré e pós-intervenção, circulou corretamente o número maior.
69-97		A	A	
731-602		A	A	
136-100		A	A	
<b>4.1</b>	Resolver algoritmo de adição com números de um dígito na primeira e na segunda parcela, sem transporte	A	A	Na avaliação pré e pós-intervenção, efetuou corretamente a adição.
<b>4.2</b>	Resolver algoritmo de adição com números de um dígito na primeira e na segunda parcela, sem transporte	A	A	Na avaliação pré e pós-intervenção, efetuou corretamente a adição.
<b>4.3</b>	Resolver algoritmo de adição com números de dois dígitos na primeira e na segunda parcela, sem transporte	A	A	Na avaliação pré e pós-intervenção, efetuou corretamente a adição.
<b>4.4</b>	Resolver algoritmo de adição com números de dois dígitos na primeira e na segunda parcela, com transporte	A	E	Na avaliação pré-intervenção efetuou corretamente a adição. Na avaliação pós-intervenção não obteve o resultado correto, pois ao somar $9 + 6$ , acrescentou um a mais.

Questão	Habilidades avaliadas	Pré-intervenção	Pós-intervenção	Comentários
<b>[continuação]</b>				
4.5	Resolver algoritmo de subtração com números de um dígito no minuindo e no subtraendo, sem retorno	A	A	Na avaliação pré e pós-intervenção, efetuou corretamente a subtração.
4.6	Resolver algoritmo de subtração com números de dois dígitos no minuindo e um dígito no subtraendo, com retorno	E	A	Na avaliação pré-intervenção não obteve o resultado correto, pois ao realizar o cálculo com retorno, manteve a dezena, inserindo no resto, ou seja, no resultado. Na avaliação pós-intervenção efetuou corretamente a subtração.
4.7	Resolver algoritmo de subtração com números de dois dígitos no minuindo e no subtraendo, sem retorno	A	A	Na avaliação pré e pós-intervenção, efetuou corretamente a subtração.
4.8	Resolver algoritmo de subtração com números de dois dígitos no minuindo e no subtraendo, com retorno	A	E	Na avaliação pré-intervenção efetuou corretamente a subtração. Na avaliação pós-intervenção não obteve o resultado correto, pois ao calcular $8 - 9$ , ao invés de realizar o retorno de uma dezena, subtraiu $9 - 8$ , obtendo o resultado 1.
4.9	Resolver algoritmo de multiplicação com números de um dígito no multiplicando e no multiplicador	A	E	Na avaliação pré-intervenção efetuou corretamente a multiplicação. Na avaliação pós-intervenção não obteve o resultado correto.
4.10	Resolver algoritmo de multiplicação com números de dois dígitos no multiplicando e um dígito no multiplicador	A	E	Na avaliação pré-intervenção efetuou corretamente a multiplicação. Na avaliação pós-intervenção não obteve o resultado correto, pois ao multiplicar, teve como estratégias, escrever a lei do 3 e somar.
4.11	Resolver algoritmo de multiplicação com números de dois dígitos no multiplicando e um dígito no multiplicador	E	E	Na avaliação pré e pós-intervenção, não obteve êxito na multiplicação.
4.12	Resolver algoritmo de multiplicação com números de dois dígitos no multiplicando e no multiplicador	E	E	Na avaliação pré e pós-intervenção, não obteve êxito na multiplicação.
4.13	Resolver algoritmo de divisão com números de um dígito no dividendo e no divisor	O	A	Na avaliação pré-intervenção não realizou a divisão. Na avaliação pós-intervenção efetuou corretamente a divisão, sem necessidade de registro da multiplicação, envolvendo cálculo mental.

Questão	Habilidades avaliadas	Pré-intervenção	Pós-intervenção	Comentários
<b>[continuação]</b>				
4.14	Resolver algoritmo de divisão com números de dois dígitos no dividendo e um dígito no divisor	O	A	Na avaliação pré-intervenção não realizou a divisão. Na avaliação pós-intervenção efetuou corretamente a divisão, sem necessidade de registro da multiplicação, envolvendo cálculo mental.
4.15	Resolver algoritmo de divisão com números de dois dígitos no dividendo e um dígito no divisor	O	E	Na avaliação pré-intervenção não realizou a divisão. Na avaliação pós-intervenção não obteve êxito na resolução do cálculo.
4.16	Resolver algoritmo de divisão com números de dois dígitos no dividendo e no divisor	O	E	Na avaliação pré-intervenção não realizou a divisão. Na avaliação pós-intervenção não obteve êxito na resolução do cálculo.
5.1	Armar e resolver algoritmo de adição com números de um dígito na primeira e na segunda parcela, sem transporte	A	A	Na avaliação pré e pós-intervenção, efetuou corretamente a adição.
5.2	Armar e resolver algoritmo de adição com números de um dígito na primeira e na segunda parcela, sem transporte	A	A	Na avaliação pré e pós-intervenção, efetuou corretamente a adição.
5.3	Armar e resolver algoritmo de adição com números de dois dígitos na primeira e na segunda parcela, sem transporte	A	A	Na avaliação pré e pós-intervenção, efetuou corretamente a adição.
5.4	Armar e resolver algoritmo de adição com números de dois dígitos na primeira e na segunda parcela, com transporte	A	A	Na avaliação pré e pós-intervenção, efetuou corretamente a adição.
5.5	Armar e resolver algoritmo de subtração com números de um dígito no minuindo e no subtraendo, sem retorno	A	A	Na avaliação pré e pós-intervenção, efetuou corretamente a subtração.
5.6	Armar e resolver algoritmo de subtração com números de dois dígitos no minuindo e um dígito no subtraendo, com retorno	A	A	Na avaliação pré e pós-intervenção, efetuou corretamente a subtração.
5.7	Armar e resolver algoritmo de subtração com números de dois dígitos no minuindo e no subtraendo, sem retorno	A	A	Na avaliação pré e pós-intervenção, efetuou corretamente a subtração.
5.8	Armar e resolver algoritmo de subtração com números de dois dígitos no minuindo e no subtraendo, com retorno	A	A	Na avaliação pré e pós-intervenção, efetuou corretamente a subtração.

Questão	Habilidades avaliadas	Pré-intervenção	Pós-intervenção	Comentários
<b>[continuação]</b>				
5.9	Armar e resolver algoritmo de multiplicação com números de um dígito no multiplicando e no multiplicador	E	A	Na avaliação pré-intervenção não obteve êxito na resolução da multiplicação. Na avaliação pós-intervenção obteve êxito na resolução do cálculo, usando-se de registro pictórico.
5.10	Armar e resolver algoritmo de multiplicação com números de dois dígitos no multiplicando e um dígito no multiplicador	E	E	Na avaliação pré-intervenção não obteve êxito na multiplicação. Na avaliação pós-intervenção não obteve êxito na multiplicação, pois ao registrar o produto, inverteu os resultados. No teste é possível observar, que multiplicou corretamente os algarismos.
5.11	Armar e resolver algoritmo de multiplicação com números de dois dígitos no multiplicando e um dígito no multiplicador	A	A	Na avaliação pré e pós-intervenção, efetuou corretamente a multiplicação, sem necessidade de registro da multiplicação, envolvendo cálculo mental.
5.12	Armar e resolver algoritmo de multiplicação com números de dois dígitos no multiplicando e no multiplicador	E	O	Na avaliação pré-intervenção não obteve êxito na resolução do cálculo. No pós-teste, não realizou a divisão.
5.13	Armar e resolver algoritmo de divisão com números de um dígito no dividendo e no divisor	O	A	Na avaliação pré-intervenção não realizou a divisão. Na avaliação pós-intervenção efetuou corretamente a divisão, sem necessidade de registro da multiplicação, envolvendo cálculo mental.
5.14	Armar e resolver algoritmo de divisão com números de dois dígitos no dividendo e um dígito no divisor	O	E	Na avaliação pré-intervenção não realizou a divisão. Na avaliação pós-intervenção não obteve êxito na resolução do cálculo.
5.15	Armar e resolver algoritmo de divisão com números de dois dígitos no dividendo e um dígito no divisor	O	E	Na avaliação pré-intervenção não realizou a divisão. Na avaliação pós-intervenção não obteve êxito na resolução do cálculo.
5.16	Armar e resolver algoritmo de divisão com números de dois dígitos no dividendo e no divisor	O	E	Na avaliação pré-intervenção não realizou a divisão. Na avaliação pós-intervenção não obteve êxito na resolução do cálculo.
6.1	Ler e resolver problema envolvendo adição com números de um dígito na primeira e na segunda parcela, sem transporte	A	A	Na avaliação pré e pós-intervenção, resolveu corretamente o problema, envolvendo cálculo mental.

Questão	Habilidades avaliadas	Pré-intervenção	Pós-intervenção	Comentários
<b>[conclusão]</b>				
<b>6.2</b>	Ler e resolver problema envolvendo subtração com números de dois dígitos no minuendo e um dígito no subtraendo, com retorno	E	A	Na avaliação pré-intervenção não obteve êxito na resolução do problema. Na avaliação pós-intervenção em um primeiro momento, fez o mesmo cálculo que na avaliação pré-intervenção, porém deu-se conta e resolveu corretamente o problema, envolvendo cálculo mental.
<b>6.3</b>	Ler e resolver problema envolvendo multiplicação com números de dois dígitos no multiplicando e um dígito no multiplicador	E	A	Na avaliação pré-intervenção não obteve êxito na resolução do problema. Na avaliação pós-intervenção resolveu corretamente o problema, usando-se como estratégia o registro pictórico.
<b>6.4</b>	Ler e resolver problema envolvendo divisão com números de dois dígitos no dividendo e um dígito no divisor	A	A	Na avaliação pré e pós-intervenção, resolveu corretamente o problema, usando-se como estratégia o registro pictórico.
<b>TOTAL DE ACERTOS</b>		<b>35</b>	<b>42</b>	Referente a Prova de Aritmética, houve um crescimento em seu escore, uma vez que passa de 35 acertos para 42 certos.

Fonte: Elaborado pela autora a partir dos protocolos das avaliações da estudante.

## APÊNDICE U – Análise comparativa do Subteste de Aritmética da estudante Maria

**Quadro 60** – Desempenho da Maria no Subteste de Aritmética

Questão	Habilidades avaliadas	Pré-intervenção	Pós-intervenção	Comentários
[continua]				
1	Resolver algoritmo de adição com números de três dígitos na primeira e na segunda parcela, com transporte	A	A	Na avaliação pré-intervenção armou e efetuou corretamente a adição. Na avaliação pós-intervenção manteve o procedimento.
2	Resolver algoritmo de subtração com números de três dígitos no minuendo e no subtraendo, sem retorno	A	A	Na avaliação pré-intervenção armou e efetuou corretamente a subtração. Na avaliação pós-intervenção manteve o procedimento.
3	Resolver algoritmo de divisão com números de três dígitos no dividendo e um dígito no divisor	E	A	Na avaliação pré-intervenção fez duas tentativas para armar o algoritmo, mas sem sucesso em sua execução, não realizando a divisão. Na avaliação pós-intervenção armou apenas uma vez a divisão encontrando o quociente correto sem necessidade de registro da subtração, envolvendo cálculo mental.
4	Resolver algoritmo de multiplicação com números de dois dígitos no multiplicando e um dígito no multiplicador	E	E	Na avaliação pré-intervenção houve uma tentativa de registro pictórico e escrita da lei do cinco, mas sem sucesso. Na avaliação pós-intervenção insistiu na mesma estratégia sem encontrar o produto correto.
5	Representar uma parte do todo como fração	E	A	Na avaliação pré-intervenção inverteu a representação das partes da fração. Na avaliação pós-intervenção representou corretamente a fração.
6	Resolver expressão numérica com três operações sem sinais de associação	E	E	Na avaliação pré-intervenção não realizou a expressão numérica. Na avaliação pós-intervenção realizou toda a expressão numérica, obtendo o resultado correto na multiplicação e adição. Entretanto, ao subtrair $29 - 28$ , obteve como resultado 11, ao invés de 1.
7	Resolver algoritmo de multiplicação com números de três dígitos no multiplicando e dois dígitos no multiplicador	E	E	Na avaliação pré-intervenção houve uma tentativa de registro pictórico e de resolução da multiplicação, mas sem sucesso. Na avaliação pós-intervenção insistiu na mesma estratégia sem encontrar o produto correto.
8	Representar uma parte do todo como fração	E	A	Na avaliação pré-intervenção inverteu a representação das partes da fração. Na avaliação pós-intervenção representou corretamente a fração.

Questão	Habilidades avaliadas	Pré-intervenção	Pós-intervenção	Comentários
<b>[continuação]</b>				
9	Resolver subtração de equalização com números de três dígitos	A	E	Na avaliação pré-intervenção utilizou-se com estratégia subtrair do 506, quatro números, até encontrar o resultado 131. Na avaliação pós-intervenção insistiu na mesma estratégia, porém sem encontrar o produto correto.
10	Realizar a subtração de frações com denominadores iguais	E	E	Na avaliação pré-intervenção subtraiu os denominadores pelos numeradores, não encontrando o produto da fração correta. Na avaliação pós-intervenção utilizou-se da mesma estratégia, porém encontrou o numerador correto, mas não inseriu o denominador.
11	Representar dezenas, unidades e décimos	E	A	Na avaliação pré-intervenção somou os valores, obtendo o valor nove. Na avaliação pós-intervenção representou adequadamente dezenas, unidades e décimos.
12	Resolver algoritmo de multiplicação com números de três dígitos no multiplicando e no multiplicador	E	E	Na avaliação pré-intervenção armou o cálculo de multiplicação, e iniciou fazendo a lei do 2, porém resolveu apenas a multiplicação de um dos dígitos e não obteve êxito, deixando o restante do cálculo incompleto. Na avaliação pós-intervenção armou o cálculo de multiplicação, porém resolveu apenas a multiplicação do primeiro dígito pelo multiplicando e não obteve êxito, em um dos dígitos, deixando o restante do cálculo incompleto.
13	Resolver algoritmo de divisão com números de quatro dígitos no dividendo e três dígitos no divisor	O	O	Na avaliação pré-intervenção armou a divisão, porém não fez nenhuma tentativa de resolução. Na avaliação pós-intervenção não armou e nem realizou a divisão.
14	Realizar a multiplicação de frações com denominadores diferentes	E	E	Na avaliação pré-intervenção multiplicou os numeradores pelos denominadores, não obtendo êxito na resolução. Na avaliação pós-intervenção usou-se da mesma estratégia.
15	Circular a fração maior	E	E	Na avaliação pré e pós-intervenção, circulou a fração menor.
16	Resolver a porcentagem	O	E	Na avaliação pré-intervenção não realizou a porcentagem. Na avaliação pós-intervenção não obteve êxito na resolução da porcentagem.
17	Realizar a divisão de frações com denominadores diferentes	O	O	Na avaliação pré e pós-intervenção, não realizou a divisão de frações.
18	Realizar a multiplicação de frações	O	O	Na avaliação pré e pós-intervenção, não realizou a multiplicação de frações.

Questão	Habilidades avaliadas	Pré-intervenção	Pós-intervenção	Comentários
<b>[continuação]</b>				
19	Realizar a subtração de frações com denominadores diferentes	E	E	Na avaliação pré-intervenção subtraiu os numeradores pelos denominadores, não obtendo êxito na resolução. Na avaliação pós-intervenção usou-se da mesma estratégia.
20	Realizar a adição de frações com denominadores diferentes	E	E	Na avaliação pré-intervenção somou os numeradores pelos denominadores, não obtendo êxito na resolução. Na avaliação pós-intervenção usou-se da mesma estratégia.
21	Resolver expressão numérica com duas operações sem sinais de associação	E	E	Na avaliação pré-intervenção não obteve êxito na resolução, pois não seguiu a ordem para resolver a expressão numérica. Na avaliação pós-intervenção não obteve êxito na resolução, pois não seguiu a ordem para resolver a expressão numérica.
22	Resolver a potenciação	O	O	Na avaliação pré e pós-intervenção, não realizou a potenciação
23	Colocar os números decimais em ordem crescente	E	E	Na avaliação pré e pós-intervenção, não obteve êxito para colocar os números decimais em ordem crescente, fazendo o mesmo erro em ambos.
24	Resolver expressão numérica com três operações, com sinal de associação e com regra de sinais	A	E	Na avaliação pré-intervenção resolveu corretamente expressão numérica. Na avaliação pós-intervenção não obteve êxito, pois não seguiu a ordem adequada para a resolução.
25	Resolver a porcentagem	O	E	Na avaliação pré-intervenção não realizou a porcentagem. Na avaliação pós-intervenção não obteve êxito na resolução da porcentagem.
26	Resolver expressão numérica com duas operações, com potenciação e com um sinal de associação	O	O	Na avaliação pré e pós-intervenção, não realizou a expressão numérica.
27	Resolver expressão numérica com três operações e com sinal de associação	E	A	Na avaliação pré-intervenção houve uma tentativa de resolução, com registro pictórico e com a lei do 3, porém não obteve o resultado correto. Na avaliação pós-intervenção realizou corretamente a expressão numérica.
28	Circular a fração maior	E	E	Na avaliação pré e pós-intervenção, não circulou a fração correta, usando-se da mesma fração em ambos os testes.
29	Escrever a fração em forma decimal	E	E	Na avaliação pré-intervenção não escreveu corretamente a fração em forma decimal. Na avaliação pós-intervenção representou a fração, ao invés de escrever em forma decimal.

Questão	Habilidades avaliadas	Pré-intervenção	Pós-intervenção	Comentários
<b>[continuação]</b>				
30	Resolver a expressão numérica com quatro operações, com sinal de associação e com regra de sinais	O	O	Na avaliação pré e pós-intervenção, não realizou a expressão numérica.
31	Resolver a expressão numérica com duas operações, com potenciação e sem sinal de associação	E	O	Na avaliação pré-intervenção houve uma tentativa de resolução da expressão numérica, todavia não obteve êxito, pois não seguiu a ordem adequada para a resolução. Na avaliação pós-intervenção não realizou a expressão numérica.
32	Completar o numerador com a fração equivalente	E	E	Na avaliação pré e pós-intervenção, não completou corretamente o numerador com a fração equivalente.
33	Colocar em ordem crescente os números representados por fração e radiciação	E	E	Na avaliação pré e pós-intervenção, não colocou na ordem correta os números representados por fração e radiciação.
34	Completar o denominador com a fração equivalente	E	E	Na avaliação pré e pós-intervenção, não completou corretamente o denominador com a fração equivalente.
35	Escrever a fração em forma decimal	E	E	Na avaliação pré-intervenção não escreveu corretamente a fração em forma decimal. Na avaliação pós-intervenção em uma primeira tentativa de resolução, usou-se da mesma estratégia anterior, porém circulou o erro e fez uma nova tentativa de resolução, representando a fração, ao invés de escrever em forma decimal.
36	Escrever o número decimal em fração	E	E	Na avaliação pré e pós-intervenção, não escreveu corretamente o número decimal em fração.
37	Escrever o número decimal em fração	E	E	Na avaliação pré e pós-intervenção, não escreveu corretamente o número decimal em fração, utilizando-se da mesma estratégia.
38	Resolver a expressão numérica com duas operações, com potenciação, com sinal de associação e com regra de sinais	O	O	Na avaliação pré e pós-intervenção, não realizou a expressão numérica.
39	Colocar em ordem crescente os números representados por fração	E	E	Na avaliação pré-intervenção não colocou em ordem crescente os números representados por fração. Na avaliação pós-intervenção não colocou em ordem crescente os números representados por fração, mantendo a mesma ordem que na avaliação pré-intervenção.

Questão	Habilidades avaliadas	Pré-intervenção	Pós-intervenção	Comentários
<b>[conclusão]</b>				
40	Somar as operações envolvendo radiciação	O	O	Na avaliação pré e pós-intervenção, não realizou a soma das operações envolvendo radiciação.
41	Resolver a expressão numérica com duas operações, com sinal de associação	E	E	Na avaliação pré-intervenção houve uma tentativa de resolução da expressão numérica, todavia não obteve êxito, pois não seguiu a ordem adequada para a resolução. Na avaliação pós-intervenção houve uma tentativa de resolução da expressão numérica, todavia não obteve êxito, pois não seguiu a ordem adequada para a resolução. Convém destacar, que se usou de outras estratégias na tentativa de resolução.
42	Colocar em ordem crescente os números representados por fração e radiciação	O	E	Na avaliação pré-intervenção não realizou a questão. Na avaliação pós-intervenção não colocou em ordem crescente os números representados por fração e radiciação.
43	Resolver expressão numérica entre números racionais fracionários envolvendo adição e subtração sem sinais de associação	O	O	Na avaliação pré e pós-intervenção, não realizou a soma das frações.
<b>TOTAL DE ACERTOS</b>		<b>4</b>	<b>7</b>	No Subteste de Aritmética, houve um crescimento em seu score, uma vez que passa de quatro acertos para sete acertos.

Fonte: Elaborado pela autora a partir dos protocolos das avaliações da estudante.

## APÊNDICE V – Análise comparativa do Teste de Transcodificação da estudante Marta

**Quadro 61** – Desempenho da Marta na leitura dos números

Leitura dos números	Habilidades avaliadas	Pré-intervenção	Pós-intervenção	Comentários
3	Transcodificar a representação do número de um dígito, da representação arábica para a verbal	A	A	No teste aplicado pré e pós-intervenção, leu corretamente os números.
6		A	A	
8		A	A	
12	Transcodificar a representação do número de dois dígitos, da representação arábica para a verbal	A	A	No teste aplicado pré e pós-intervenção, leu corretamente os números.
14		A	A	
50		A	A	
20		A	A	
47		A	A	
15		A	A	
92		A	A	
80	A	A	No teste aplicado pré e pós-intervenção, leu corretamente os números.	
19	A	A		
105	A	A		
800	Transcodificar a representação do número de três dígitos, da representação arábica para a verbal	A	A	No teste aplicado pré e pós-intervenção, leu corretamente os números.
160		A	A	
2000	Transcodificar a representação do número de quatro dígitos, da representação arábica para a verbal	A	A	No teste aplicado pré e pós-intervenção, leu corretamente o número.
400	Transcodificar a representação do número de três dígitos, da representação arábica para a verbal	A	A	No teste aplicado pré e pós-intervenção, leu corretamente os números.
102		A	A	
170		A	A	
1004	Transcodificar a representação do número de quatro dígitos, da representação arábica para a verbal	A	A	No teste aplicado pré e pós-intervenção, leu corretamente o número.
432	Transcodificar a representação do número de três dígitos, da representação arábica para a verbal	A	A	No teste aplicado pré e pós-intervenção, leu corretamente os números.
567		A	A	
1013	Transcodificar a representação do número de quatro dígitos, da representação arábica para a verbal	A	A	No teste aplicado pré e pós-intervenção, leu corretamente os números.
8304		A	A	
1070		A	A	
5601		A	A	
1900		A	A	
5962		A	A	
<b>TOTAL DE ERROS</b>		<b>0</b>	<b>0</b>	Referente ao Teste de Transcodificação, etapa de leitura dos números, Marta leu corretamente todos os números, na testagem realizada pré e pós-intervenção.

Fonte: Elaborado pela autora a partir dos protocolos dos testes da estudante.

**Quadro 62 – Desempenho da Marta na escrita dos números**

<b>Escrita dos números</b>	<b>Habilidades avaliadas</b>	<b>Pré-intervenção</b>	<b>Pós-intervenção</b>	<b>Comentários</b>
4	Transcodificar a representação do número de um dígito, da representação verbal para a arábica	A	A	No teste aplicado pré e pós-intervenção, escreveu corretamente os números.
7		A	A	
1		A	A	
11	Transcodificar a representação do número de dois dígitos, da representação verbal para a arábica	A	A	No teste aplicado pré e pós-intervenção, escreveu corretamente os números.
40		A	A	
16		A	A	
30		A	A	
73		A	A	
13		A	A	
68		A	A	
80		A	A	
25	Transcodificar a representação do número de três dígitos, da representação verbal para a arábica	A	A	No teste aplicado pré e pós-intervenção, escreveu corretamente os números.
200		A	A	
109		A	A	
150		A	A	
101		A	A	
700		A	A	
643	Transcodificar a representação do número de quatro dígitos, da representação verbal para a arábica	A	A	No teste aplicado pré e pós-intervenção, escreveu corretamente o número.
8000		A	A	
190	Transcodificar a representação do número de três dígitos, da representação verbal para a arábica	A	A	No teste aplicado pré e pós-intervenção, escreveu corretamente o número.
1002	Transcodificar a representação do número de quatro dígitos, da representação verbal para a arábica	A	A	No teste aplicado pré e pós-intervenção, escreveu corretamente o número.
951	Transcodificar a representação do número de três dígitos, da representação verbal para a arábica	A	A	No teste aplicado pré e pós-intervenção, escreveu corretamente o número.
1015	Transcodificar a representação do número de quatro dígitos, da representação verbal para a arábica	A	A	No teste aplicado pré e pós-intervenção, escreveu corretamente os números.
2609		A	A	
1300		A	A	
3791		A	A	
1060		A	A	
4701		A	A	
<b>TOTAL DE ERROS</b>		<b>0</b>	<b>0</b>	Referente ao Teste de Transcodificação, etapa de escrita dos números, Marta escreveu corretamente todos os números, no teste realizado pré e pós-intervenção.

Fonte: Elaborado pela autora a partir dos protocolos dos testes da estudante.

## APÊNDICE W – Análise comparativa da Prova de Aritmética da estudante Marta

**Quadro 63** – Desempenho da Marta na Prova de Aritmética

Questão	Habilidades avaliadas	Pré-intervenção	Pós-intervenção	Comentários
[continua]				
<b>1a)</b> 8	Escrever os números por extenso	A	A	Na avaliação pós-intervenção fez corretamente a escrita por extenso dos números.
37		A	A	
69		E	A	Na avaliação pré-intervenção, escreveu sessenta e quatro para sessenta e nove. Na avaliação pós-intervenção fez corretamente a escrita por extenso do número.
152		A	A	Na avaliação pós-intervenção fez corretamente a escrita por extenso dos números.
7048		A	A	
<b>1b)</b> 9	Escrever os números ditados	A	A	Na avaliação pré e pós-intervenção, fez corretamente a escrita dos números.
76		A	A	
85		A	A	
210		A	A	
3492		A	A	
<b>2a)</b> 54	Escrever os números, a partir do 50 em ordem crescente, de dois em dois números	A	A	Na avaliação pré e pós-intervenção, fez corretamente a escrita dos números em ordem crescente.
56		A	A	
58		A	A	
60		A	A	
62		A	A	
<b>2b)</b> 24	Escrever os números, a partir do 30 em ordem decrescente, de três em três números	E	A	Na avaliação pré-intervenção não obteve êxito na escrita dos números em ordem decrescente, pois ao invés de escrever os números de três em três, fez de dois em dois números, talvez por falta de atenção.
21		E	A	
18		E	A	
15		E	A	
11		E	A	Na avaliação pós-intervenção escreveu corretamente os números em ordem decrescente.
<b>3</b> 8-2	Reconhecer o maior entre dois números	A	A	Na avaliação pré e pós-intervenção, circulo corretamente o número maior.
69-97		A	A	
731-602		A	A	
136-100		A	A	
<b>4.1</b>	Resolver algoritmo de adição com números de um dígito na primeira e na segunda parcela, sem transporte	A	A	Na avaliação pré e pós-intervenção, efetuou corretamente a adição.
<b>4.2</b>	Resolver algoritmo de adição com números de um dígito na primeira e segunda parcela, sem transporte	E	A	Na avaliação pré-intervenção não obteve o resultado correto da adição. Na avaliação pós-intervenção efetuou corretamente a adição.

Questão	Habilidades avaliadas	Pré-intervenção	Pós-intervenção	Comentários
<b>[continuação]</b>				
4.3	Resolver algoritmo de adição com números de dois dígitos na primeira e na segunda parcela, sem transporte	A	A	Na avaliação pré e pós-intervenção, efetuou corretamente a adição.
4.4	Resolver algoritmo de adição com números de dois dígitos na primeira e na segunda parcela, com transporte	E	A	Na avaliação pré-intervenção não obteve o resultado correto, pois ao somar as dezenas, esqueceu-se de adicionar a dezena que transportou. Na avaliação pós-intervenção efetuou corretamente a adição.
4.5	Resolver algoritmo de subtração com números de um dígito no minuindo e no subtraendo, sem retorno	A	A	Na avaliação pré e pós-intervenção, efetuou corretamente a subtração.
4.6	Resolver algoritmo de subtração com números de dois dígitos no minuindo e um dígito no subtraendo, com retorno	A	A	Na avaliação pré e pós-intervenção, efetuou corretamente a subtração.
4.7	Resolver algoritmo de subtração com números de dois dígitos no minuindo e no subtraendo, sem retorno	A	A	Na avaliação pré e pós-intervenção, efetuou corretamente a subtração.
4.8	Resolver algoritmo de subtração com números de dois dígitos no minuindo e no subtraendo, com retorno	E	A	Na avaliação pré-intervenção não obteve o resultado correto. Na avaliação pós-intervenção efetuou corretamente a subtração.
4.9	Resolver algoritmo de multiplicação com números de um dígito no multiplicando e no multiplicador	E	A	Na avaliação pré-intervenção houve tentativa de resolução, por meio do registro da lei do 4, porém não obteve o resultado correto. Na avaliação pós-intervenção efetuou corretamente a multiplicação.
4.10	Resolver algoritmo de multiplicação com números de dois dígitos no multiplicando e um dígito no multiplicador	A	A	Na avaliação pré e pós-intervenção, efetuou corretamente a multiplicação.
4.11	Resolver algoritmo de multiplicação com números de dois dígitos no multiplicando e um dígito no multiplicador	A	A	Na avaliação pré e pós-intervenção, efetuou corretamente a multiplicação.
4.12	Resolver algoritmo de multiplicação com números de dois dígitos no multiplicando e no multiplicador	E	A	Na avaliação pré-intervenção não obteve êxito na multiplicação. Na avaliação pós-intervenção efetuou corretamente a multiplicação.

Questão	Habilidades avaliadas	Pré-intervenção	Pós-intervenção	Comentários
<b>[continuação]</b>				
4.13	Resolver algoritmo de divisão com números de um dígito no dividendo e no divisor	A	A	Na avaliação pré-intervenção efetuou corretamente a divisão, utilizando-se como estratégia, para resolução o registro da multiplicação. Na avaliação pós-intervenção efetuou corretamente a divisão, sem usar-se do registro da multiplicação.
4.14	Resolver algoritmo de divisão com números de dois dígitos no dividendo e um dígito no divisor	A	E	Na avaliação pré-intervenção efetuou corretamente a divisão, sem necessidade de registro da multiplicação, envolvendo cálculo mental. Na avaliação pós-intervenção não obteve êxito na resolução da divisão.
4.15	Resolver algoritmo de divisão com números de dois dígitos no dividendo e um dígito no divisor	A	E	Na avaliação pré-intervenção efetuou corretamente a divisão, sem necessidade de registro da multiplicação, envolvendo cálculo mental. Na avaliação pós-intervenção não obteve êxito na resolução da divisão.
4.16	Resolver algoritmo de divisão com números de dois dígitos no dividendo e no divisor	E	E	Na avaliação pré e pós-intervenção, não obteve êxito na resolução do cálculo.
5.1	Armar e resolver algoritmo de adição com números de um dígito na primeira e na segunda parcela, sem transporte	A	A	Na avaliação pré e pós-intervenção, efetuou corretamente a adição.
5.2	Armar e resolver algoritmo de adição com números de um dígito na primeira e na segunda parcela, sem transporte	A	A	Na avaliação pré e pós-intervenção, efetuou corretamente a adição.
5.3	Armar e resolver algoritmo de adição com números de dois dígitos na primeira e na segunda parcela, sem transporte	A	A	Na avaliação pré e pós-intervenção, efetuou corretamente a adição.
5.4	Armar e resolver algoritmo de adição com números de dois dígitos na primeira e na segunda parcela, com transporte	A	E	Na avaliação pré-intervenção efetuou corretamente a adição. Na avaliação pós-intervenção não obteve êxito na resolução da adição, talvez por falta de atenção, pois subtraiu ao invés de somar.
5.5	Armar e resolver algoritmo de subtração com números de um dígito no minuendo e no subtraendo, sem retorno	A	A	Na avaliação pré e pós-intervenção, efetuou corretamente a subtração.

Questão	Habilidades avaliadas	Pré-intervenção	Pós-intervenção	Comentários
<b>[continuação]</b>				
5.6	Armar e resolver algoritmo de subtração com números de dois dígitos no minuendo e um dígito no subtraendo, com retorno	E	A	Na avaliação pré-intervenção não obteve êxito na resolução da subtração, pois ao realizar o cálculo com retorno, manteve a dezena, inserindo no resto, ou seja, no resultado. Na avaliação pós-intervenção efetuou corretamente a subtração.
5.7	Armar e resolver algoritmo de subtração com números de dois dígitos no minuendo e no subtraendo, sem retorno	A	A	Na avaliação pré e pós-intervenção, efetuou corretamente a subtração.
5.8	Armar e resolver algoritmo de subtração com números de dois dígitos no minuendo e no subtraendo, com retorno	A	A	Na avaliação pré e pós-intervenção, efetuou corretamente a subtração.
5.9	Armar e resolver algoritmo de multiplicação com números de um dígito no multiplicando e no multiplicador	A	A	Na avaliação pré e pós-intervenção, obteve êxito na resolução do cálculo, sem necessidade de registro da multiplicação, envolvendo cálculo mental.
5.10	Armar e resolver algoritmo de multiplicação com números de dois dígitos no multiplicando e um dígito no multiplicador	A	A	Na avaliação pré e pós-intervenção, obteve êxito na resolução do cálculo, sem necessidade de registro da multiplicação, envolvendo cálculo mental.
5.11	Armar e resolver algoritmo de multiplicação com números de dois dígitos no multiplicando e um dígito no multiplicador	A	A	Na avaliação pré e pós-intervenção, efetuou corretamente a multiplicação, sem necessidade de registro da multiplicação, envolvendo cálculo mental.
5.12	Armar e resolver algoritmo de multiplicação com números de dois dígitos no multiplicando e no multiplicador	E	A	Na avaliação pré-intervenção usou-se como estratégia o registro da lei do 6, porém não obteve êxito na resolução do cálculo. Na avaliação pós-intervenção manteve o procedimento e registrou a lei do 2, obtendo êxito na resolução da multiplicação.
5.13	Armar e resolver algoritmo de divisão com números de um dígito no dividendo e no divisor	E	A	Na avaliação pré-intervenção usou-se como estratégia o registro da lei do 4, porém não obteve êxito na resolução do cálculo. Na avaliação pós-intervenção efetuou corretamente a divisão, sem necessidade de registro da multiplicação, envolvendo cálculo mental.

Questão	Habilidades avaliadas	Pré-intervenção	Pós-intervenção	Comentários
<b>[conclusão]</b>				
<b>5.14</b>	Armar e resolver algoritmo de divisão com números de dois dígitos no dividendo e um dígito no divisor	A	A	Na avaliação pré-intervenção efetuou corretamente a divisão, usou-se como estratégia o registro da lei do 2. Na avaliação pós-intervenção efetuou corretamente a divisão, sem necessidade de registro da multiplicação, envolvendo cálculo mental.
<b>5.15</b>	Armar e resolver algoritmo de divisão com números de dois dígitos no dividendo e um dígito no divisor	A	A	Na avaliação pré e pós-intervenção, efetuou corretamente a divisão, sem necessidade de registro da multiplicação, envolvendo cálculo mental.
<b>5.16</b>	Armar e resolver algoritmo de divisão com números de dois dígitos no dividendo e no divisor	E	A	Na avaliação pré-intervenção houve uma tentativa de resolução, com registro da lei do 12, porém não obteve êxito na resolução do cálculo. Na avaliação pós-intervenção efetuou corretamente a divisão, usou-se como estratégia o registro da lei do 12.
<b>6.1</b>	Ler e resolver problema envolvendo adição com números de um dígito na primeira e na segunda parcela, sem transporte	A	A	Na avaliação pré e pós-intervenção, resolveu corretamente o problema, envolvendo cálculo mental.
<b>6.2</b>	Ler e resolver problema envolvendo subtração com números de dois dígitos no minuendo e um dígito no subtraendo, com retorno	A	A	Na avaliação pré e pós-intervenção, resolveu corretamente o problema, envolvendo cálculo mental.
<b>6.3</b>	Ler e resolver problema envolvendo multiplicação com números de dois dígitos no multiplicando e um dígito no multiplicador	A	A	Na avaliação pré-intervenção resolveu corretamente o problema, envolvendo cálculo mental. Na avaliação pós-intervenção resolveu corretamente o problema, usando-se como estratégia o registro da lei do 2.
<b>6.4</b>	Ler e resolver problema envolvendo divisão com números de dois dígitos no dividendo e um dígito no divisor	A	A	Na avaliação pré e pós-intervenção, resolveu corretamente o problema, envolvendo cálculo mental.
<b>TOTAL DE ACERTOS</b>		<b>44</b>	<b>56</b>	Referente a Prova de Aritmética, houve um crescimento em seu score, uma vez que passa de 44 acertos para 56 acertos.

Fonte: Elaborado pela autora a partir dos protocolos das avaliações da estudante.

## APÊNDICE X – Análise comparativa do Subteste de Aritmética da estudante Marta

**Quadro 64** – Desempenho da Marta no Subteste de Aritmética

Questão	Habilidades avaliadas	Pré-intervenção	Pós-intervenção	Comentários
[continua]				
1	Resolver algoritmo de adição com números de três dígitos na primeira e na segunda parcela, com transporte	A	A	Na avaliação pré-intervenção armou e efetuou corretamente a adição. Na avaliação pós-intervenção manteve o procedimento.
2	Resolver algoritmo de subtração com números de três dígitos no minuendo e no subtraendo, sem retorno	E	E	Na avaliação pré e pós-intervenção, armou e efetuou a subtração, mas não obteve êxito na resolução.
3	Resolver algoritmo de divisão com números de três dígitos no dividendo e um dígito no divisor	A	A	No pré-teste armou e efetuou corretamente a divisão. No pós-teste manteve o procedimento.
4	Resolver algoritmo de multiplicação com números de dois dígitos no multiplicando e um dígito no multiplicador	A	A	No pré-teste usou-se como estratégia o registro da lei do cinco, efetuando corretamente a multiplicação. No pós-teste efetuou corretamente o cálculo, sem necessidade de registro da multiplicação.
5	Representar uma parte do todo como fração	A	A	Na avaliação pré e pós-intervenção, representou corretamente a fração.
6	Resolver expressão numérica com três operações sem sinais de associação	E	A	Na avaliação pré-intervenção não obteve êxito na resolução, pois não seguiu a ordem para resolver a expressão numérica. Na avaliação pós-intervenção realizou corretamente a expressão numérica.
7	Resolver algoritmo de multiplicação com números de três dígitos no multiplicando e dois dígitos no multiplicador	E	A	Na avaliação pré-intervenção houve uma tentativa de resolução da multiplicação, efetuando o primeiro dígito do multiplicador pelos dígitos do multiplicando e deixando o restante do cálculo incompleto. Na avaliação pós-intervenção resolveu corretamente o cálculo, sem necessidade de registro de multiplicação.
8	Representar uma parte do todo como fração	E	E	Na avaliação pré e pós-intervenção, não obteve êxito na representação da fração, usando-se da mesma representação, em ambos os testes.
9	Resolver subtração de equalização com números de três dígitos	A	A	Na avaliação pré-intervenção utilizou-se com estratégia subtrair do 506 de 375, encontrando o resto correto. Na avaliação pós-intervenção manteve o procedimento.
10	Realizar a subtração de frações com denominadores iguais	E	E	Na avaliação pré-intervenção não encontrou o produto da fração correta. Na avaliação pós-intervenção encontrou o numerador correto, mas subtraiu os denominadores.

Questão	Habilidades avaliadas	Pré-intervenção	Pós-intervenção	Comentários
<b>[continuação]</b>				
11	Representar dezenas, unidades e décimos	E	A	Na avaliação pré-intervenção somou os valores, obtendo o valor nove. Na avaliação pós-intervenção representou adequadamente dezenas, unidades e décimos.
12	Resolver algoritmo de multiplicação com números de três dígitos no multiplicando e no multiplicador	E	A	Na avaliação pré-intervenção armou o cálculo de multiplicação, efetuou corretamente cada um dos dígitos do multiplicador pelo multiplicando, entretanto não obteve êxito, pois ao posicionar os dígitos, não considerou o valor posicional. Na avaliação pós-intervenção armou o cálculo de multiplicação, e obteve êxito na resolução.
13	Resolver algoritmo de divisão com números de quatro dígitos no dividendo e três dígitos no divisor	E	A	Na avaliação pré-intervenção armou a divisão e usou-se como tentativa para resolução a multiplicação, mas sem encontrar o quociente correto. Na avaliação pós-intervenção armou a divisão e usou-se como tentativa para resolução a multiplicação, encontrando o quociente correto.
14	Realizar a multiplicação de frações com denominadores diferentes	E	E	Na avaliação pré e pós-intervenção, não obteve êxito na resolução da multiplicação de frações.
15	Circular a fração maior	E	E	Na avaliação pré e pós-intervenção, circulou a fração menor.
16	Resolver a porcentagem	E	E	Na avaliação pré e pós-intervenção, não obteve êxito na resolução da porcentagem.
17	Realizar a divisão de frações com denominadores diferentes	E	E	Na avaliação pré-intervenção não obteve êxito na resolução da divisão de frações, pois dividiu os numeradores e os denominadores. Na avaliação pós-intervenção não obteve êxito na resolução da divisão de frações.
18	Realizar a multiplicação de frações	E	E	Na avaliação pré-intervenção não obteve êxito na resolução da multiplicação de frações, pois multiplicou o número inteiro pelo numerador e após, pelo denominador. Na avaliação pós-intervenção não obteve êxito na resolução da divisão de frações, pois multiplicou o número inteiro pelo numerador e após, pelo denominador e logo somou os valores encontrados no numerador e denominador.
19	Realizar a subtração de frações com denominadores diferentes	E	E	Na avaliação pré-intervenção subtraiu os numeradores e os denominadores, não obtendo êxito na resolução. Na avaliação pós-intervenção usou-se da mesma estratégia.

Questão	Habilidades avaliadas	Pré-intervenção	Pós-intervenção	Comentários
<b>[continuação]</b>				
20	Realizar a adição de frações com denominadores diferentes	E	E	Na avaliação pré-intervenção somou os numeradores e os denominadores, não obtendo êxito na resolução. Na avaliação pós-intervenção usou-se da mesma estratégia.
21	Resolver expressão numérica com duas operações sem sinais de associação	A	E	Na avaliação pré-intervenção obteve êxito na resolução da expressão numérica. Na avaliação pós-intervenção não obteve êxito na resolução, pois não seguiu a ordem para resolver a expressão numérica.
22	Resolver a potenciação	E	E	Na avaliação pré-intervenção multiplicou os números, não realizando a potenciação. Na avaliação pós-intervenção não obteve êxito, pois transformou a potência em número decimal.
23	Colocar os números decimais em ordem crescente	E	E	Na avaliação pré e pós-intervenção, não obteve êxito para colocar os números decimais em ordem crescente.
24	Resolver expressão numérica com três operações, com sinal de associação e com regra de sinais	A	A	Na avaliação pré e pós-intervenção, resolveu corretamente a expressão numérica.
25	Resolver a porcentagem	E	E	Na avaliação pré e pós-intervenção, não obteve êxito na resolução da porcentagem.
26	Resolver expressão numérica com duas operações, com potenciação e com um sinal de associação	E	E	Na avaliação pré e pós-intervenção, não obteve êxito na resolução, pois não seguiu a ordem para resolver a expressão numérica.
27	Resolver expressão numérica com três operações e com sinal de associação	A	E	Na avaliação pré-intervenção realizou corretamente a expressão numérica. Na avaliação pós-intervenção obteve o resultado, porém não obteve êxito, pois errou a regra de sinais.
28	Circular a fração maior	E	E	Na avaliação pré e pós-intervenção, não circulou a fração correta, usando-se da mesma fração em ambos os testes.
29	Escrever a fração em forma decimal	E	E	Na avaliação pré e pós-intervenção, não escreveu corretamente a fração em forma decimal.
30	Resolver a expressão numérica com quatro operações, com sinal de associação e com regra de sinais	E	E	Na avaliação pré e pós-intervenção, não obteve êxito na resolução, pois não seguiu a ordem para resolver a expressão numérica.
31	Resolver expressão numérica com duas operações, com potenciação e sem sinal de associação	E	E	Na avaliação pré e pós-intervenção, não obteve êxito na resolução, pois não seguiu a ordem para resolver a expressão numérica.

Questão	Habilidades avaliadas	Pré-intervenção	Pós-intervenção	Comentários
<b>[conclusão]</b>				
32	Completar o numerador com a fração equivalente	E	E	Na avaliação pré e pós-intervenção, não completou corretamente o numerador com a fração equivalente.
33	Colocar em ordem crescente os números representados por fração e radiciação	E	E	Na avaliação pré e pós-intervenção, não colocou na ordem correta os números representados por fração e radiciação.
34	Completar o denominador com a fração equivalente	E	E	Na avaliação pré e pós-intervenção, não completou corretamente o denominador com a fração equivalente.
35	Escrever a fração em forma decimal	E	E	Na avaliação pré e pós-intervenção, não escreveu corretamente a fração em forma decimal.
36	Escrever o número decimal em fração	A	E	Na avaliação pré-intervenção escreveu corretamente a fração. Na avaliação pós-intervenção escreveu o numerador correto, porém errou no denominador.
37	Escrever o número decimal em fração	E	E	Na avaliação pré e pós-intervenção, não escreveu corretamente o número decimal em fração, utilizando-se da mesma estratégia.
38	Resolver a expressão numérica com duas operações, com potenciação, com sinal de associação e com regra de sinais	E	E	Na avaliação pré e pós-intervenção, não obteve êxito na resolução, pois não seguiu a ordem para resolver a expressão numérica.
39	Colocar em ordem crescente os números representados por fração	E	E	Na avaliação pré e pós-intervenção, não colocou em ordem crescente os números representados por fração.
40	Somar as operações envolvendo radiciação	E	E	Na avaliação pré e pós-intervenção, não obteve êxito na resolução de operações envolvendo radiciação.
41	Resolver a expressão numérica com duas operações, com sinal de associação	E	E	Na avaliação pré e pós-intervenção, não obteve êxito, pois não seguiu a ordem adequada para resolver a expressão numérica.
42	Colocar em ordem crescente os números representados por fração e radiciação	E	E	Na avaliação pré e pós-intervenção, não colocou em ordem crescente os números representados por fração e radiciação.
43	Resolver expressão numérica entre números racionais fracionários envolvendo adição e subtração sem sinais de associação	E	E	Na avaliação pré e pós-intervenção, não obteve êxito na soma das frações.
<b>TOTAL DE ACERTOS</b>		<b>9</b>	<b>11</b>	No Subteste de Aritmética, houve um crescimento em seu escore, uma vez que passa de nove acertos para 11 acertos.

Fonte: Elaborado pela autora a partir dos protocolos das avaliações da estudante.

## APÊNDICE Y – Análise comparativa do Teste de Transcodificação da estudante Samanta

**Quadro 65** – Desempenho da Samanta na leitura dos números

Leitura dos números	Habilidades avaliadas	Pré-intervenção	Pós-intervenção	Comentários
[continua]				
3	Transcodificar a representação do número de um dígito, da representação arábica para a verbal	A	A	No teste aplicado pré e pós-intervenção a estudante leu corretamente os números.
6		A	A	
8		A	A	
12	Transcodificar a representação do número de dois dígitos, da representação arábica para a verbal	A	A	No teste aplicado pré e pós-intervenção a estudante leu corretamente os números.
14		A	A	
50		A	A	
20		A	A	
47		A	A	
15		A	A	
92		A	A	
80	Transcodificar a representação do número de três dígitos, da representação arábica para a verbal	A	A	No teste aplicado pré e pós-intervenção a estudante leu corretamente os números.
19		A	A	
105		A	A	
800	Transcodificar a representação do número de três dígitos, da representação arábica para a verbal	A	A	No teste aplicado pré e pós-intervenção a estudante leu corretamente os números.
160		A	A	
2000	Transcodificar a representação do número de quatro dígitos, da representação arábica para a verbal	E	A	No teste aplicado pré-intervenção leu duzentos como dois mil, tendo como categoria de erro sintático, relacionado a omissão de elementos. No teste aplicado pós-intervenção a estudante leu corretamente o número.
400	Transcodificar a representação do número de três dígitos, da representação arábica para a verbal	A	A	No teste aplicado pré e pós-intervenção a estudante leu corretamente os números.
102		A	A	
170		A	A	
1004	Transcodificar a representação do número de quatro dígitos, da representação arábica para a verbal	E	A	No teste aplicado pré-intervenção leu cento e quarenta como mil e quatro, tendo como categoria de erro sintático, relacionado a omissão de elementos e elementos trocados. No teste aplicado pós-intervenção a estudante leu corretamente o número.
432	Transcodificar a representação do número de três dígitos, da representação arábica para a verbal	A	A	No teste aplicado pré e pós-intervenção a estudante leu corretamente os números.
567		A	A	

Leitura dos números	Habilidades avaliadas	Pré-intervenção	Pós-intervenção	Comentários
<b>[conclusão]</b>				
1013	Transcodificar a representação do número de quatro dígitos, da representação arábica para a verbal	A	A	No teste aplicado pré e pós-intervenção a estudante leu corretamente o número.
8304		E	A	No teste aplicado pré-intervenção leu oitocentos trezentos e quatro como oito mil trezentos e quatro, tendo como categoria de erro sintático, relacionado a erro de valor posicional. No teste aplicado pós-intervenção a estudante leu corretamente o número.
1070		A	A	No teste aplicado pré e pós-intervenção a estudante leu corretamente o número.
5601		E	A	No teste aplicado pré-intervenção leu cinco mil e sessenta e um como cinco mil seiscentos e um, tendo como categoria de erro sintático, relacionado a elementos trocados. No teste aplicado pós-intervenção a estudante leu corretamente o número.
1900		A	A	No teste aplicado pré e pós-intervenção a estudante leu corretamente o número.
5962		E	A	No teste aplicado pré-intervenção leu quinhentos novecentos e sessenta e dois como cinco mil novecentos e sessenta e dois, tendo como categoria de erro sintático, relacionado a erro de valor posicional. No teste aplicado pós-intervenção a estudante leu corretamente o número.
<b>TOTAL DE ERROS</b>		<b>6</b>	<b>0</b>	Referente ao Teste de Transcodificação, etapa de leitura dos números, Samanta potencializou suas habilidades matemáticas, em relação a transcodificação numérica, após a intervenção.

Fonte: Elaborado pela autora a partir dos protocolos dos testes da estudante.

**Quadro 66** – Desempenho da Samanta na escrita dos números

Escrita dos números	Habilidades avaliadas	Pré-intervenção	Pós-intervenção	Comentários
[continua]				
4	Transcodificar a representação do número de um dígito, da representação verbal para a arábica	A	A	No teste aplicado pré e pós-intervenção, escreveu corretamente os números.
7		A	A	
1		A	A	
11		A	A	
40	Transcodificar a representação do número de dois dígitos, da representação verbal para a arábica	A	A	No teste aplicado pré e pós-intervenção, escreveu corretamente os números.
16		A	A	
30		A	A	
73		A	A	
13		A	A	
68		A	A	
80		A	A	
25		A	A	
200	Transcodificar a representação do número de três dígitos, da representação verbal para a arábica	A	A	No teste aplicado pré e pós-intervenção, escreveu corretamente os números.
109		A	A	
150		A	A	
101		A	A	
700		A	A	
643		A	A	
8000	Transcodificar a representação do número de quatro dígitos, da representação verbal para a arábica	E	A	No teste aplicado pré-intervenção escreveu 800 para 8000, tendo como categoria de erro sintático, relacionado a omissão de elementos. No teste aplicado pós-intervenção escreveu corretamente o número.
190	Transcodificar a representação do número de três dígitos, da representação verbal para a arábica	A	A	No teste aplicado pré e pós-intervenção, escreveu corretamente o número.
1002	Transcodificar a representação do número de quatro dígitos, da representação verbal para a arábica	E	E	No teste aplicado pré-intervenção escreveu 1.2 para 1002, tendo como categoria de erro sintático, relacionado a omissão de elementos. No teste aplicado pós-intervenção escreveu 10002 para 1002, tendo como categoria de erro sintático, relacionado a elemento intruso.
951	Transcodificar a representação do número de três dígitos, da representação verbal para a arábica	A	A	No teste aplicado pré e pós-intervenção, escreveu corretamente o número.

Escrita dos números	Habilidades avaliadas	Pré-intervenção	Pós-intervenção	Comentários
<b>[conclusão]</b>				
1015	Transcodificar a representação do número de quatro dígitos, da representação verbal para a arábica	E	E	No teste aplicado pré-intervenção escreveu 1.5 para 1015, tendo como categoria de erro sintático, relacionado a omissão de elementos. No teste aplicado pós-intervenção escreveu 100015 para 1015, tendo como categoria de erro sintático, relacionado a elemento intruso.
2609		E	E	No teste aplicado pré-intervenção escreveu 2.69 para 2609, tendo como categoria de erro sintático, relacionado a omissão de elementos. No teste aplicado pós-intervenção escreveu 269 para 2609, tendo como categoria de erro sintático, relacionado a omissão de elementos.
1300		A	A	No teste aplicado pré e pós-intervenção, escreveu corretamente o número.
3791		A	A	No teste aplicado pré e pós-intervenção, escreveu corretamente o número.
1060		E	E	No teste aplicado pré-intervenção escreveu 1.60 para 1060, tendo como categoria de erro sintático, relacionado a omissão de elementos. No teste aplicado pós-intervenção escreveu 160 para 1060, tendo como categoria de erro sintático, relacionado a omissão de elementos.
4701		E	E	No teste aplicado pré-intervenção escreveu 4.71 para 4701, tendo como categoria de erro sintático, relacionado a omissão de elementos. No teste aplicado pós-intervenção escreveu 471 para 4701, tendo como categoria de erro sintático, relacionado a omissão de elementos.
<b>TOTAL DE ERROS</b>		<b>6</b>	<b>5</b>	Referente ao Teste de Transcodificação, etapa de escrita dos números, Samanta potencializou apenas a escrita de um número com quatro dígitos, após a intervenção.

Fonte: Elaborado pela autora a partir dos protocolos dos testes da estudante.

## APÊNDICE Z – Análise comparativa da Prova de Aritmética da estudante Samanta

**Quadro 67** – Desempenho da Samanta na Prova de Aritmética

Questão	Habilidades avaliadas	Pré-intervenção	Pós-intervenção	Comentários
[continua]				
<b>1a)</b> 8	Escrever os números por extenso	A	A	Na avaliação pré e pós-intervenção, fez corretamente a escrita dos números por extenso.
37		A	A	
69		A	A	
152		A	A	
7048		E	E	Na avaliação pré e pós-intervenção escreveu sete mil e quatrocentos e oito para sete mil e quarenta e oito.
<b>1b)</b> 9	Escrever os números ditados	A	A	Na avaliação pré e pós-intervenção, fez corretamente a escrita dos números.
76		A	A	
85		A	A	
210		A	A	
3492		E	A	Na avaliação pré-intervenção escreveu 3.4902 para 3.492. Na avaliação pós-intervenção fez corretamente a escrita do número.
<b>2a)</b> 54	Escrever os números, a partir do 50 em ordem crescente, de dois em dois números	E	A	Na avaliação pré-intervenção não obteve êxito na escrita dos números em ordem crescente, pois ao invés de fazer, de dois em dois números, fez a escrita dos números, de um em um número. Na avaliação pós-intervenção fez corretamente a escrita dos números em ordem crescente.
56		E	A	
58		E	A	
60		E	A	
62		E	A	
<b>2b)</b> 24	Escrever os números, a partir do 30 em ordem decrescente, de três em três números	E	E	Na avaliação pré-intervenção não obteve êxito na escrita dos números em ordem decrescente, pois ao invés de fazer, de três em três números, fez a escrita dos números, de um em um. Na avaliação pós-intervenção não obteve êxito na escrita dos números em ordem decrescente.
21		E	E	
18		E	E	
15		E	E	
12		E	E	
<b>3</b> 8-2	Reconhecer o maior entre dois números	A	A	Na avaliação pré e pós-intervenção, circulou corretamente o número maior.
69-97		A	A	
731-602		A	A	
136-100		A	A	
<b>4.1</b>	Resolver algoritmo de adição com números de um dígito na primeira e na segunda parcela, sem transporte	A	A	Na avaliação pré e pós-intervenção, efetuou corretamente a adição, sem necessidade de registro pictórico, envolvendo cálculo mental.

Questão	Habilidades avaliadas	Pré-intervenção	Pós-intervenção	Comentários
<b>[continuação]</b>				
4.2	Resolver algoritmo de adição com números de um dígito na primeira e na segunda parcela, sem transporte	A	A	Na avaliação pré-intervenção efetuou corretamente a adição, com necessidade de registro pictórico, para obter o resultado. Na avaliação pós-intervenção efetuou corretamente a adição, sem necessidade de registro pictórico, envolvendo cálculo mental.
4.3	Resolver algoritmo de adição com números de dois dígitos na primeira e na segunda parcela, sem transporte	A	A	Na avaliação pré-intervenção efetuou corretamente a adição, com necessidade de registro pictórico, para obter o resultado. Na avaliação pós-intervenção efetuou corretamente a adição, sem necessidade de registro pictórico, envolvendo cálculo mental.
4.4	Resolver algoritmo de adição com números de dois dígitos na primeira parcela e na segunda parcela, com transporte	A	A	Na avaliação pré-intervenção efetuou corretamente a adição, com necessidade de registro pictórico, para obter o resultado. Na avaliação pós-intervenção efetuou corretamente a adição, sem necessidade de registro pictórico, envolvendo cálculo mental.
4.5	Resolver algoritmo de subtração com números de um dígito no minuindo e no subtraendo, sem retorno	A	A	Na avaliação pré e pós-intervenção, efetuou corretamente a subtração, sem necessidade de registro pictórico, envolvendo cálculo mental.
4.6	Resolver algoritmo de subtração com números de dois dígitos no minuindo e um dígito no subtraendo, com retorno	A	A	Na avaliação pré-intervenção efetuou corretamente a subtração, com necessidade de registro pictórico, para obter o resultado. Na avaliação pós-intervenção efetuou corretamente a subtração, sem necessidade de registro pictórico, envolvendo cálculo mental.
4.7	Resolver algoritmo de subtração com números de dois dígitos no minuindo e no subtraendo, sem retorno	A	A	Na avaliação pré e pós-intervenção, efetuou corretamente a subtração, sem necessidade de registro pictórico, envolvendo cálculo mental.

Questão	Habilidades avaliadas	Pré-intervenção	Pós-intervenção	Comentários
<b>[continuação]</b>				
<b>4.8</b>	Resolver algoritmo de subtração com números de dois dígitos no minuendo e no subtraendo, com retorno	A	A	Na avaliação pré-intervenção efetuou corretamente a subtração, com necessidade de registro pictórico, para obter o resultado. Na avaliação pós-intervenção efetuou corretamente a subtração, sem necessidade de registro pictórico, envolvendo cálculo mental.
<b>4.9</b>	Resolver algoritmo de multiplicação com números de um dígito no multiplicando e no multiplicador	A	A	Na avaliação pré e pós-intervenção efetuou corretamente a multiplicação, sem necessidade de registro pictórico, envolvendo cálculo mental.
<b>4.10</b>	Resolver algoritmo de multiplicação com números de dois dígitos no multiplicando e um dígito no multiplicador	E	E	Na avaliação pré e pós-intervenção, não obteve êxito na resolução do cálculo. Em ambas as testagens houve tentativa de resolução, por meio de registro pictórico, porém não chegou ao resultado correto.
<b>4.11</b>	Resolver algoritmo de multiplicação com números de dois dígitos no multiplicando e um dígito no multiplicador	O	O	Na avaliação pré e pós-intervenção, não realizou a multiplicação.
<b>4.12</b>	Resolver algoritmo de multiplicação com números de dois dígitos no multiplicando e no multiplicador	O	O	Na avaliação pré e pós-intervenção, não realizou a multiplicação.
<b>4.13</b>	Resolver algoritmo de divisão com números de um dígito no dividendo e no divisor	O	O	Na avaliação pré e pós-intervenção, não realizou a divisão.
<b>4.14</b>	Resolver algoritmo de divisão com números de dois dígitos no dividendo e um dígito no divisor	O	O	Na avaliação pré e pós-intervenção, não realizou a divisão.
<b>4.15</b>	Resolver algoritmo de divisão com números de dois dígitos no dividendo e um dígito no divisor	O	O	Na avaliação pré e pós-intervenção, não realizou a divisão.
<b>4.16</b>	Resolver algoritmo de divisão com números de dois dígitos no dividendo e no divisor	O	O	Na avaliação pré e pós-intervenção, não realizou a divisão.
<b>5.1</b>	Armar e resolver algoritmo de adição com números de um dígito na primeira e na segunda parcela, sem transporte	A	A	Na avaliação pré e pós-intervenção, efetuou corretamente a adição, sem necessidade de registro pictórico, envolvendo cálculo mental.

Questão	Habilidades avaliadas	Pré-intervenção	Pós-intervenção	Comentários
<b>[continuação]</b>				
5.2	Armar e resolver algoritmo de adição com números de um dígito na primeira e na segunda parcela, sem transporte	A	A	Na avaliação pré-intervenção efetuou corretamente a adição, com necessidade de registro pictórico, para obter o resultado. Na avaliação pós-intervenção efetuou corretamente a adição, sem necessidade de registro pictórico, envolvendo cálculo mental.
5.3	Armar e resolver algoritmo de adição com números de dois dígitos na primeira e na segunda parcela, sem transporte	A	A	Na avaliação pré e pós-intervenção efetuou corretamente a adição, sem necessidade de registro pictórico, envolvendo cálculo mental.
5.4	Armar e resolver algoritmo de adição com números de dois dígitos na primeira e na segunda parcela, com transporte	A	A	Na avaliação pré-intervenção efetuou corretamente a adição, com necessidade de registro pictórico, para obter o resultado. Na avaliação pós-intervenção efetuou corretamente a adição, sem necessidade de registro pictórico, envolvendo cálculo mental.
5.5	Armar e resolver algoritmo de subtração com números de um dígito no minuendo e no subtraendo, sem retorno	A	A	Na avaliação pré e pós-intervenção, efetuou corretamente a subtração, sem necessidade de registro pictórico, envolvendo cálculo mental.
5.6	Armar e resolver algoritmo de subtração com números de dois dígitos no minuendo e um dígito no subtraendo, com retorno	A	A	Na avaliação pré e pós-intervenção, efetuou corretamente a subtração, com necessidade de registro pictórico, para obter o resultado.
5.7	Armar e resolver algoritmo de subtração com números de dois dígitos no minuendo e no subtraendo, sem retorno	A	A	Na avaliação pré e pós-intervenção, efetuou corretamente a subtração, sem necessidade de registro pictórico, envolvendo cálculo mental.
5.8	Armar e resolver algoritmo de subtração com números de dois dígitos no minuendo e no subtraendo, com retorno	A	A	Na avaliação pré e pós-intervenção, efetuou corretamente a subtração, com necessidade de registro pictórico, para obter o resultado.

Questão	Habilidades avaliadas	Pré-intervenção	Pós-intervenção	Comentários
<b>[continuação]</b>				
5.9	Armar e resolver algoritmo de multiplicação com números de um dígito no multiplicando e no multiplicador	A	E	Na avaliação pré-intervenção efetuou corretamente a multiplicação, com necessidade de registro pictórico, para obter o resultado. Na avaliação pós-intervenção houve tentativa de resolução da multiplicação com registro pictórico, porém não obteve êxito na resolução, pois representou $2 \times 9$ ao invés de $3 \times 2$ .
5.10	Armar e resolver algoritmo de multiplicação com números de dois dígitos no multiplicando e um dígito no multiplicador	A	A	Na avaliação pré-intervenção efetuou corretamente a multiplicação, com necessidade de registro pictórico, para obter o resultado. Na avaliação pós-intervenção efetuou corretamente a multiplicação, sem necessidade de registro pictórico, envolvendo cálculo mental.
5.11	Armar e resolver algoritmo de multiplicação com números de dois dígitos no multiplicando e um dígito no multiplicador	E	O	Na avaliação pré-intervenção houve tentativa de resolução da multiplicação, porém não obteve êxito na resolução. Na avaliação pós-intervenção não realizou a multiplicação.
5.12	Armar e resolver algoritmo de multiplicação com números de dois dígitos no multiplicando e no multiplicador	E	E	Na avaliação pré e pós-intervenção houve tentativa de resolução da multiplicação, porém não obteve êxito na resolução.
5.13	Armar e resolver algoritmo de divisão com números de um dígito no dividendo e no divisor	E	O	Na avaliação pré-intervenção houve tentativa de resolução da divisão, com registro pictórico, porém não obteve êxito na resolução. Na avaliação pós-intervenção não realizou a divisão.
5.14	Armar e resolver algoritmo de divisão com números de dois dígitos no dividendo e um dígito no divisor	E	O	Na avaliação pré-intervenção houve tentativa de resolução da divisão, com registro pictórico, porém não obteve êxito na resolução. Na avaliação pós-intervenção não realizou a divisão.
5.15	Armar e resolver algoritmo de divisão com números de dois dígitos no dividendo e um dígito no divisor	O	O	Na avaliação pré e pós-intervenção, não realizou a divisão.

Questão	Habilidades avaliadas	Pré-intervenção	Pós-intervenção	Comentários
<b>[conclusão]</b>				
<b>5.16</b>	Armar e resolver algoritmo de divisão com números de dois dígitos no dividendo e no divisor	O	O	Na avaliação pré e pós-intervenção, não realizou a divisão.
<b>6.1</b>	Ler e resolver problema envolvendo adição com números de um dígito na primeira e na segunda parcela, sem transporte	A	A	Na avaliação pré-intervenção, resolveu corretamente o problema, com necessidade de registro pictórico, para obter o resultado. Na avaliação pós-intervenção, resolveu corretamente o problema, envolvendo cálculo mental.
<b>6.2</b>	Ler e resolver problema envolvendo subtração com números de dois dígitos no minuendo e um dígito no subtraendo, com retorno	A	A	Na avaliação pré-intervenção, resolveu corretamente o problema, envolvendo cálculo mental. Na avaliação pós-intervenção, resolveu corretamente o problema, com necessidade de registro pictórico, para obter o resultado.
<b>6.3</b>	Ler e resolver problema envolvendo multiplicação com números de dois dígitos no multiplicando e um dígito no multiplicador	E	E	Na avaliação pré e pós-intervenção houve tentativa de resolução do problema, porém não obteve êxito na resolução.
<b>6.4</b>	Ler e resolver problema envolvendo divisão com números de dois dígitos no dividendo e um dígito no divisor	E	E	Na avaliação pré e pós-intervenção houve tentativa de resolução do problema, com registro pictórico, porém não obteve êxito na resolução.
<b>TOTAL DE ACERTOS</b>		<b>32</b>	<b>38</b>	Na Prova de Aritmética, Samanta obteve um pequeno crescimento, uma vez que passa de 32 acertos para 38 certos.

Fonte: Elaborado pela autora a partir dos protocolos das avaliações da estudante.

## APÊNDICE AA – Análise comparativa do Subteste de Aritmética da estudante Samanta

**Quadro 68** – Desempenho da Samanta no Subteste de Aritmética

Questão	Habilidades avaliadas	Pré-intervenção	Pós-intervenção	Comentários
[continua]				
1	Resolver algoritmo de adição com números de três dígitos na primeira e na segunda parcela, com transporte	A	A	Na avaliação pré-intervenção efetuou corretamente a adição, com necessidade de registro pictórico, para obter o resultado. Na avaliação pós-intervenção efetuou corretamente a adição, sem necessidade de registro pictórico, envolvendo cálculo mental.
2	Resolver algoritmo de subtração com números de três dígitos no minuendo e no subtraendo, sem retorno	A	A	Na avaliação pré e pós-intervenção efetuou corretamente a adição, sem necessidade de registro pictórico, para obter o resultado.
3	Resolver algoritmo de divisão com números de três dígitos no dividendo e um dígito no divisor	O	E	Na avaliação pré-intervenção não realizou a divisão. Na avaliação pós-intervenção houve tentativa de resolução da divisão, porém não obteve êxito na resolução.
4	Resolver algoritmo de multiplicação com números de dois dígitos no multiplicando e um dígito no multiplicador	E	E	Na avaliação pré e pós-intervenção houve tentativa de resolução da multiplicação, porém não obteve êxito na resolução.
5	Representar uma parte do todo como fração	E	E	Na avaliação pré-intervenção realizou a representação da fração, porém obteve êxito no numerador, mas errou o denominador. Na avaliação pós-intervenção ao representar a fração, inverteu os valores do numerador e do denominador.
6	Resolver expressão numérica com três operações sem sinais de associação	E	E	Na avaliação pré e pós-intervenção não obteve êxito na resolução, pois não seguiu a ordem para resolver a expressão numérica.
7	Resolver algoritmo de multiplicação com números de três dígitos no multiplicando e dois dígitos no multiplicador	O	O	Na avaliação pré e pós-intervenção não realizou a multiplicação.
8	Representar uma parte do todo como fração	E	E	Na avaliação pré-intervenção não obteve êxito na representação da fração. Na avaliação pós-intervenção realizou a representação da fração, porém obteve êxito no numerador, mas errou o denominador.

Questão	Habilidades avaliadas	Pré-intervenção	Pós-intervenção	Comentários
<b>[continuação]</b>				
9	Resolver subtração de equalização com números de três dígitos	E	O	Na avaliação pré-intervenção, não obteve êxito na resolução. Na avaliação pós-intervenção não realizou a subtração.
10	Realizar a subtração de frações com denominadores iguais	E	E	Na avaliação pré-intervenção subtraiu os numeradores e os denominadores, como se fosse um cálculo de subtração, não obtendo êxito na resolução. Na avaliação pós-intervenção encontrou o numerador correto, mas não inseriu o denominador, não obtendo êxito na resolução.
11	Representar dezenas, unidades e décimos	E	O	Na avaliação pré-intervenção não obteve êxito na representação das dezenas, unidades e décimos. Na avaliação pós-intervenção não realizou a representação das dezenas, unidades e décimos.
12	Resolver algoritmo de multiplicação com números de três dígitos no multiplicando e três dígitos no multiplicador	O	O	Na avaliação pré e pós-intervenção, não realizou a multiplicação.
13	Resolver algoritmo de divisão com números de quatro dígitos no dividendo e três dígitos no divisor	O	O	Na avaliação pré e pós-intervenção, não realizou a divisão.
14	Realizar a multiplicação de frações com denominadores diferentes	E	O	Na avaliação pré-intervenção não obteve êxito na resolução da multiplicação de frações, pois somou os numeradores e denominadores. Na avaliação pós-intervenção não realizou a multiplicação de frações.
15	Circular a fração maior	E	E	Na avaliação pré e pós-intervenção, circulou a fração menor.
16	Resolver a porcentagem	E	E	Na avaliação pré e pós-intervenção, não obteve êxito na resolução da porcentagem.
17	Realizar a divisão de frações com denominadores diferentes	E	E	Na avaliação pré e pós-intervenção, não obteve êxito na resolução da divisão de frações.
18	Realizar a multiplicação de frações	E	O	Na avaliação pré-intervenção não obteve êxito na resolução, pois multiplicou os numeradores e após, multiplicou o segundo numerador pelo denominador e somou os resultados. Na avaliação pós-intervenção não realizou a multiplicação de frações.

Questão	Habilidades avaliadas	Pré-intervenção	Pós-intervenção	Comentários
<b>[continuação]</b>				
19	Realizar a subtração de frações com denominadores diferentes	E	E	Na avaliação pré-intervenção subtraiu os numeradores e os denominadores, como se fosse um cálculo de subtração, não obtendo êxito na resolução. Na avaliação pós-intervenção não obteve êxito na resolução.
20	Realizar a adição de frações com denominadores diferentes	E	E	Na avaliação pré-intervenção somou os numeradores e os denominadores, como se fosse um cálculo de adição, não obtendo êxito na resolução. Na avaliação pós-intervenção somou os numeradores e os denominadores e registrou ambos os valores no retângulo.
21	Resolver expressão numérica com duas operações sem sinais de associação	E	E	Na avaliação pré e pós-intervenção, não obteve êxito na resolução da expressão numérica.
22	Resolver a potenciação	O	E	Na avaliação pré-intervenção não realizou a potenciação. Na avaliação pós-intervenção, não obteve êxito na resolução da potenciação.
23	Colocar os números decimais em ordem crescente	E	E	Na avaliação pré e pós-intervenção, não obteve êxito para colocar os números decimais em ordem crescente.
24	Resolver expressão numérica com três operações, com sinal de associação e com regra de sinais	O	E	Na avaliação pré-intervenção não resolveu a expressão numérica. Na avaliação pós-intervenção, não obteve êxito na resolução da expressão numérica.
25	Resolver a porcentagem	E	E	Na avaliação pré e pós-intervenção não obteve êxito na resolução da porcentagem.
26	Resolver expressão numérica com duas operações, com potenciação e com um sinal de associação	O	E	Na avaliação pré-intervenção não resolveu a expressão numérica. Na avaliação pós-intervenção, não obteve êxito na resolução da expressão numérica.
27	Resolver expressão numérica com três operações e com sinal de associação	O	E	Na avaliação pré-intervenção não resolveu a expressão numérica. Na avaliação pós-intervenção, não obteve êxito na resolução da expressão numérica.

Questão	Habilidades avaliadas	Pré-intervenção	Pós-intervenção	Comentários
<b>[continuação]</b>				
28	Circular a fração maior	E	E	Na avaliação pré e pós-intervenção, não circulou a fração correta, usando-se da mesma fração em ambos os testes.
29	Escrever a fração em forma decimal	E	E	Na avaliação pré e pós-intervenção, não escreveu corretamente a fração em forma decimal.
30	Resolver a expressão numérica com quatro operações, com sinal de associação e com regra de sinais	O	E	Na avaliação pré-intervenção não resolveu a expressão numérica. Na avaliação pós-intervenção não obteve êxito na resolução da expressão numérica, pois não seguiu a ordem para resolver a expressão numérica e nem os sinais de associação. Além disso, usou-se dos resultados de duas operações e transformou em um único número.
31	Resolver expressão numérica com duas operações, com potenciação e sem sinal de associação	O	E	Na avaliação pré-intervenção não resolveu a expressão numérica. Na avaliação pós-intervenção, não obteve êxito na resolução da expressão numérica, pois não seguiu a ordem para resolver a expressão numérica e nem os sinais de associação.
32	Completar o numerador com a fração equivalente	O	E	Na avaliação pré-intervenção não houve tentativa de resolução. Na avaliação pós-intervenção não completou corretamente o numerador com a fração equivalente.
33	Colocar em ordem crescente os números representados por fração e radiciação	E	E	Na avaliação pré e pós-intervenção, não colocou na ordem correta os números representados por fração e radiciação.
34	Completar o denominador com a fração equivalente	O	E	Na avaliação pré-intervenção não houve tentativa de resolução. Na avaliação pós-intervenção não completou corretamente o denominador com a fração equivalente.
35	Escrever a fração em forma decimal	E	E	Na avaliação pré e pós-intervenção não escreveu corretamente a fração em forma decimal.
36	Escrever o número decimal em fração	E	E	Na avaliação pré e pós-intervenção não obteve êxito na escrita da fração.
37	Escrever o número decimal em fração	E	E	Na avaliação pré e pós-intervenção, não escreveu corretamente o número decimal em fração.
38	Resolver a expressão numérica com duas operações, com potenciação, com sinal de associação e com regra de sinais	O	E	Na avaliação pré-intervenção não resolveu a expressão numérica. Na avaliação pós-intervenção não obteve êxito na resolução, pois não seguiu a ordem para resolver a expressão numérica.

Questão	Habilidades avaliadas	Pré-intervenção	Pós-intervenção	Comentários
<b>[conclusão]</b>				
39	Colocar em ordem crescente os números representados por fração	E	E	Na avaliação pré e pós-intervenção, não colocou em ordem crescente os números representados por fração.
40	Somar as operações envolvendo radiciação	O	E	Na avaliação pré-intervenção não realizou a resolução de operações envolvendo radiciação. Na avaliação pós-intervenção não obteve êxito na resolução de operações envolvendo radiciação.
41	Resolver a expressão numérica com duas operações, com sinal de associação	O	E	Na avaliação pré-intervenção, não realizou a expressão numérica. Na avaliação pós-intervenção, não obteve êxito na resolução da expressão numérica, pois não seguiu a ordem para resolver a expressão numérica e nem os sinais de associação. Além disso, usou-se dos resultados de quatro operações e transformou em um único número.
42	Colocar em ordem crescente os números representados por fração e radiciação	E	E	Na avaliação pré e pós-intervenção, não colocou em ordem crescente os números representados por fração e radiciação.
43	Resolver expressão numérica entre números racionais fracionários envolvendo adição e subtração sem sinais de associação	E	E	Na avaliação pré e pós-intervenção não obteve êxito na soma das frações.
<b>TOTAL DE ACERTOS</b>		<b>2</b>	<b>2</b>	No Subteste de Aritmética, manteve o número de acertos na avaliação pré e pós-intervenção.

Fonte: Elaborado pela autora a partir dos protocolos das avaliações da estudante.



Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul  
Pró-Reitoria de Graduação  
Av. Ipiranga, 6681 - Prédio 1 - 3º. andar  
Porto Alegre - RS - Brasil  
Fone: (51) 3320-3500 - Fax: (51) 3339-1564  
E-mail: [prograd@pucrs.br](mailto:prograd@pucrs.br)  
Site: [www.pucrs.br](http://www.pucrs.br)