

CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS  
PROFMAT - MESTRADO PROFISSIONAL EM MATEMÁTICA EM REDE NACIONAL



LUIZA SOUZA CARMO

UMA PROPOSTA DE COMO TORNAR A  
MATEMÁTICA MAIS ACESSÍVEL PARA UM ALUNO  
DISCÁLCULO USANDO JOGOS

BELO HORIZONTE  
2024

LUIZA SOUZA CARMO

**UMA PROPOSTA DE COMO TORNAR A MATEMÁTICA MAIS  
ACESSÍVEL PARA UM ALUNO DISCÁLCULO USANDO JOGOS**

Dissertação apresentada ao Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional, para obter o título de Mestre.

Orientador

Wesley Florentino de Oliveira

Coorientação

Dênis Emanuel da Costa Vargas

Banca Examinadora

Fernanda Aparecida Ferreira

Saulo Furletti

BELO HORIZONTE  
2024

C287p Carmo, Luiza Souza  
Uma proposta de como tornar a matemática mais acessível para um aluno  
discálculo usando jogos / Luiza Souza Carmo. – 2024.  
52 f.

Dissertação de mestrado apresentada ao Programa de Mestrado Profissional em  
Matemática em Rede Nacional.

Orientador: Wesley Florentino de Oliveira..

Coorientador: Dênis Emanuel da Costa Vargas.

Dissertação (mestrado) – Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas  
Gerais.

1. Discalculia – Teses. 2. Matemática – Estudo e ensino – Teses. 3. Jogos no  
ensino de matemática – Teses. 4. GeoGebra (Software) – Teses. I. Oliveira, Wesley  
Florentino. II. Vargas, Dênis Emanuel da Costa. III. Centro Federal de Educação  
Tecnológica de Minas Gerais. IV. Título.

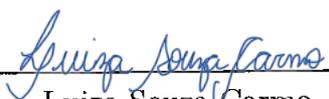
CDD 519.3

LUIZA SOUZA CARMO

**UMA PROPOSTA DE COMO TORNAR A MATEMÁTICA MAIS  
ACESSÍVEL PARA UM ALUNO DISCÁLCULO USANDO JOGOS**

Dissertação apresentada ao Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional, para obter o título de Mestre.

APROVADA: 11 de setembro de 2024.



---

Luiza Souza Carmo  
(Autora)



---

Wesley Florentino de Oliveira  
(Orientador)

BELO HORIZONTE  
2024

Dedico esse trabalho a todos os alunos dis-  
cálculos que cresceram acreditando que eram  
incapazes de aprender Matemática pois não  
tiveram as intervenções necessárias!

# Agradecimentos

---

Agradeço primeiramente aos meus pais, as duas pessoas mais importantes da minha trajetória de vida, que nunca mediram esforços para me dar a educação de qualidade para que eu pudesse chegar até aqui.

Ao meu irmão, Rafael, por me apoiar em todas as escolhas de vida e ser um porto seguro.

A Laura, por todo apoio e compreensão durante essa jornada.  
Às minhas tias e primos, agradeço todo cuidado e orgulho que demonstram para comigo.

Ao meu orientador, Wesley que sempre foi muito gentil e prestativo, me orientando de uma forma grandiosa, sempre com muita compreensão e apoio.

Ao meu coorientador Dênis, que sempre muito prestativo e paciente, me ajudou a desvendar o GeoGebra.

À Greiciane Oliveira e Gislene Dutra, coordenadora e psicopedagoga do CAEE Geraldo Bonifácio - Brumadinho/MG agradeço a boa vontade e o acolhimento que demonstraram quando as procurei para conhecer o espaço.

Aos meus colegas do mestrado, que fizeram a caminhada ser mais agradável, Bianca, Fred e Ana.

E meus amigos da vida, que sempre estiveram comigo, agradeço o companheirismo.

Não posso deixar de agradecer a minha companheirinha de vida, minha gatinha Lua, que se deitou no meu colo e ficou de companhia todas as vezes que eu sentei para escrever a dissertação.

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001.

# Resumo

---

Nessa dissertação, apresentaremos uma pesquisa que teve como objetivo principal o desenvolvimento de jogos com a finalidade de auxiliar e minimizar os impactos causados em alunos com o transtorno educacional discalculia. Para fundamentarmos teoricamente nossa pesquisa, fizemos um panorama de algumas literaturas que descrevem, historicamente, os transtornos educacionais, com ênfase na discalculia e diversas intervenções pedagógicas, especialmente o uso de jogos. Ainda, dialogamos com Bernardi, Campos e Vignola que trazem diversas perspectivas e estudos sobre a discalculia e outros que revelam o quanto os jogos podem ser um forte aliado no processo de ensino e aprendizagem da Matemática. Diante desse nosso referencial, laboramos três jogos, um de memória, nomeado de “O jogo da memória”, outro de operações básicas, que chamamos de “O jogo da Multiplicação e da divisão”, e por último, um jogo sobre horas, nomeado de “O jogo do Relógio”. Fundamentados nas principais dificuldades enfrentadas por alunos com discalculia, os jogos apresentam conteúdos que propõe uma intervenção lúdica com o intuito de minimizar o atraso escolar que o transtorno pode trazer. Esperamos que nosso produto possa servir para que outros professores de Matemática utilizem dessa ferramenta para auxiliar os alunos discálculos.

Palavras-chave: Discalculia. Ensino. Jogo. GeoGebra

# Abstract

---

In this dissertation, we present a study whose main goal was to develop games with the intention of assisting and reducing the impact on students with the educational disorder, dyscalculia. To provide a theoretical foundation for our research, we reviewed some literature that historically describes educational disorders, with a focus on dyscalculia, and various pedagogical interventions, particularly the use of games. We also consulted Bernardi, Campos and Vignola, who provide a variety of perspectives and studies on dyscalculia and others showing how games can be a powerful tool in the process of teaching and learning mathematics. Keeping this in mind, we developed three games: 'The Memory Game,' a memory game; 'The Multiplication and Division Game,' a basic operations game; and 'The Clock Game,' a game about time. These games target content that proposes a fun intervention, aiming to reduce the academic delay caused by the disorder. We hope that our product can assist other math teachers to use this tool to support their students with dyscalculia.

Keywords: Dyscalculia. Learning. Games. GeoGebra.

# Lista de Abreviaturas

---

**DSM-V** : Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders ou Manual Diagnóstico e Estatístico de Transtornos Mentais

**CID** : Classificação Internacional de Doenças e Problemas Relacionados com a Saúde

**CAEE** : Centro de Atendimento Educacional Especializado Geraldo Bonifácio - Brumadinho, MG

**APA** : Associação Americana de Psiquiatria

**TDAH** : Transtorno do déficit de atenção com hiperatividade

**IBGE** : Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.

# Lista de Figuras

---

2.1	Modelo de resposta à intervenção (response to intervention – RT) . . . . .	17
3.1	Quadro Habilidades e dificuldades em Matemática apresentada em sua respectiva faixa etária . . . . .	25
3.2	Quadro com as dificuldades dos alunos discálculos e exemplos . . . . .	26
4.1	GeoGebra - logotipo . . . . .	29
4.2	Jogo da Memória nível 1 - início . . . . .	31
4.3	Jogo da Memória nível 1 - exemplo de um acerto . . . . .	31
4.4	Jogo da Memória nível 1 - jogo finalizado, todos os pares aparentes . . . . .	32
4.5	Jogo da Memória nível 2 - início . . . . .	33
4.6	Jogo da Memória nível 2 - jogo finalizado, todos os pares aparentes . . . . .	33
4.7	Jogo da Memória nível 2 - exemplo de um acerto . . . . .	34
4.8	QRcode nível 1 . . . . .	34
4.9	QRcode nível 2 . . . . .	35
4.10	Jogo da Multiplicação. . . . .	36
4.11	Jogo da Multiplicação - exemplo de um acerto . . . . .	36
4.12	Jogo da Multiplicação - exemplo de um erro . . . . .	37
4.13	Jogo da Divisão . . . . .	37
4.14	Jogo da Divisão nível - exemplo de um erro . . . . .	38
4.15	Jogo da Divisão - exemplo de um acerto . . . . .	38
4.16	QR Code nível 1: multiplicação . . . . .	39
4.17	QR Code nível 2: divisão . . . . .	39
4.18	Jogo Relógio Nível 1 - acerto . . . . .	40
4.19	Jogo Relógio Nível 1 - erro . . . . .	41
4.20	Jogo Relógio Nível 2 - acerto . . . . .	41
4.21	Jogo Relógio Nível 2 - erro . . . . .	42
4.22	Jogo Relógio Nível 3 - acerto . . . . .	42
4.23	Jogo Relógio Nível 3 - erro . . . . .	43
4.24	QR Code nível 1: apenas as horas . . . . .	43
4.25	QR Code nível 2: minutos múltiplos de 5 . . . . .	44
4.26	QR Code nível 3: todos horários possíveis . . . . .	44
5.1	Centro de Atendimento Educacional Especializado Geraldo Bonifácio - Brumadinho . . . . .	47
I.1	Manual do aluno “O Jogo da Memória” nível 1 . . . . .	49
I.2	Manual do aluno “O Jogo da Memória” nível 2 . . . . .	50
I.3	Manual do aluno “O jogo da multiplicação e da divisão” . . . . .	51

I.4	Manual do aluno “O Jogo do Relógio” . . . . .	52
-----	---	----

# Sumário

---

<b>1</b>	<b>Introdução</b>	<b>11</b>
<b>2</b>	<b>Transtornos Educacionais</b>	<b>14</b>
2.1	Dislexia . . . . .	14
2.2	Disortografia . . . . .	15
<b>3</b>	<b>Discalculia</b>	<b>18</b>
3.1	Dados do acometimento do transtorno . . . . .	21
3.2	Principais dificuldades dos discálculos . . . . .	21
3.3	Principais Intervenções . . . . .	26
<b>4</b>	<b>Produto Educacional: atividades no GeoGebra para alunos discálculos</b>	<b>29</b>
4.1	O GeoGebra . . . . .	29
4.2	O Jogo da Memória Matemático . . . . .	30
4.3	O Jogos da multiplicação e da divisão . . . . .	35
4.4	O Jogo do Relógio . . . . .	40
<b>5</b>	<b>Conclusão</b>	<b>45</b>
5.1	Trabalhos Futuros . . . . .	46
	<b>Referências</b>	<b>48</b>
	<b>Anexos</b>	
<b>I</b>	<b>Manuais de instruções para o aluno</b>	<b>49</b>

# 1 Introdução

---

No final de 2016, logo no início da minha graduação em Licenciatura no curso de Matemática, tive a oportunidade de participar de um projeto de extensão na Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) o qual tratava-se de ensinar Matemática de uma forma divertida e lúdica, com jogos e dinâmicas. O objetivo do "Projeto Visitas" é mostrar como ensinar Matemática através de atividades criativas, prazerosas e desafiantes. A principal atividade do projeto é o atendimento às turmas de alunos de Ensino Fundamental e Médio. A equipe do projeto também organiza Ciclos de Palestras, Conferências e Minicursos, além de ofertar Oficinas de jogos matemáticos para professores da área, profissionais da educação e estudantes do ensino superior.

Após me formar, iniciei duas pós-graduações de modo concomitante, uma em Neuroeducação e outra em Didática e Prática no Ensino da Matemática, nas aulas de Didática percebi o quão importante são os jogos no ensino, e vi vários relatos de colegas sobre como foi proveitoso aplicar jogos na sala de aula. Nas aulas de Neuroeducação, estudei um pouco sobre os transtornos educacionais e quis aprofundar minhas pesquisas sobre a discalculia, já que era um transtorno diretamente ligado à minha área: professora de Matemática. Durante essas pesquisas, conheci o *Dynamo Maths*, um aplicativo britânico pago, com versão somente em inglês. O que fez surgir em mim, a vontade de desenvolver algo inspirado nele, o qual fosse acessível e didático para crianças brasileiras que possuem discalculia.

Assim, decidi colocar em prática esse desejo de desenvolver algo dinâmico e lúdico para servir de possível intervenção para o transtorno educacional discalculia. Por esse motivo, esse trabalho teve como Objetivo Geral elaborar e disponibilizar três jogos envolvendo conteúdos que podem ficar defasados em alunos com discalculia.

Para crescimento pessoal e desenvolvimento de habilidades no GeoGebra, desenvolvemos do zero os três jogos, usando as funções que o aplicativo oferece, construindo os códigos, testando e aprimorando a cada versão. Escolhendo com cuidado cada item, cor e imagem de cada jogo, visando construir ambientes inclusivos e de fácil acesso para alunos do Brasil.

Essa dissertação se apresenta dividida em cinco capítulos, no primeiro capítulo, temos a introdução da dissertação, no segundo capítulo teremos breves definições sobre a dislexia e a disortografia, e, no capítulo posterior discutiremos sobre discalculia, bem como seus sintomas, principais dificuldades e possíveis intervenções. Esse é o capítulo do referencial teórico, utilizado para a criação e desenvolvimento do produto educacional.

No quarto capítulo ocorre a apresentação dos três jogos criados no aplicativo GeoGebra para servir de intervenção e auxílio aos alunos que apresentam discalculia. O Jogo da Memória é separado em dois níveis: o primeiro relaciona quantidade de animais com os símbolos numéricos; já o segundo relaciona quantidade de comidas às operações Matemáticas de soma e subtração. O Jogo da multiplicação e da divisão é separado em dois níveis: o primeiro trabalha a multiplicação e o segundo a divisão. O objetivo desse jogo é encontrar os resultados da operação que aparece no visor dentre cinco valores “escondidos”. O Jogo do Relógio trabalha a habilidade de o aluno reconhecer as subdivisões das horas e reconhecer os horários em um relógio analógico. Começa pelo nível um, que trabalha apenas o ponteiro das horas. Por fim, no nível dois, trabalha o ponteiro das horas e o ponteiro dos minutos, variando apenas nos múltiplos de cinco. Por fim, no nível três a variação dos ponteiros é completa e o relógio pode marcar qualquer horário do dia.

O jogo da memória tem como objetivo auxiliar o aluno a reconhecer números enquanto quantidades, como por exemplo, relacionar o número 5 com os cinco gatinhos que aparecem na imagem, ou o número 4 com os quatro cachorrinhos; objetiva também realizar cálculos mentais, já que no nível dois aparecem pequenas operações matemáticas e o aluno precisa relacionar a imagem das cartas laranjas com as operações de soma ou subtração contidas nas cartas azuis, como por exemplo, relacionar a carta dos dois sorvetes com a operação  $3 - 1$ . Nesse nível, as operações são trocadas a cada vez que a criança clica em “jogar novamente”. Então, a cada jogada o aluno tem contato com outras operações; por fim, o jogo também tem o objetivo de trabalhar a memorização de sequências matemáticas, que é uma habilidade reforçada a cada jogada. Para ser atrativo, o jogo foi desenvolvido com cores e imagens chamativas para as crianças, além de conter figuras que fazem parte do seu cotidiano.

Já o jogo da multiplicação e da divisão tem como objetivo o treino e o desenvolvimento da habilidade de realizar cálculos mentais e memorizar sequências Matemáticas, já que ele trabalha diretamente com as duas operações básicas: multiplicação e divisão. A cada jogada, a operação e as opções de escolha para a resposta mudam, então o aluno consegue ter contato com várias operações que resultam em diversos resultados, tendo que realizar a operação mostrada para encontrar a resposta correta.

Por fim, o Jogo Relógio tem o propósito de auxiliar os alunos a compreender as horas e a sua divisão em minutos. Por isso, no primeiro nível ele treina apenas reconhecer a marcação de horas inteiras, para que a criança se familiarize com o fato de que o ponteiro menor do relógio é o que marca as horas. Já no segundo nível o ponteiro maior, dos minutos, também assume uma posição aleatória no relógio, mas sempre marcando minutos múltiplos de cinco, ou seja, o ponteiro maior sempre estará marcando um dos números de 1 a 12 que aparecem no relógio, com efeito de o aluno associar a marcação de minutos com o ponteiro maior e entender que as submarcações do relógio são feitas em minutos, mais especificamente de cinco em cinco minutos. Já no terceiro nível o relógio pode marcar qualquer hora possível, não apenas as horas com minutos múltiplos de cinco, então o aluno trabalha com as marcações que podem haver dentro de cada um dos números do relógio. O objetivo aqui presente, é que o aluno compreenda melhor o conceito do tempo e suas subdivisões, já que essa habilidade fica comprometida em pessoas discáculas.

Por último, no capítulo 5, serão feitas as considerações finais sobre o processo de pesquisa e elaboração dos três jogos, para além das minhas conclusões a respeito desse trabalho.

# 2 Transtornos Educacionais

---

## 2.1 Dislexia

A Dislexia é uma disfunção linguística, uma dificuldade de reconhecer palavras, dificuldade na fala, na dicção, na decodificação de palavras e na escrita. Segundo [6] Cândido (2013), a dislexia é um transtorno de aprendizagem que se caracteriza por dificuldades em ler, interpretar e escrever. Sua causa tem sido pesquisada e várias teorias tentam explicar o porquê da dislexia. Há uma forte tendência que a relaciona à genética e a neurobiologia. Já [10] Fonseca (1995) diz que o conceito básico de dislexia expressa “dificuldade da fala ou da dicção” e enfatiza que na maioria das definições, o critério da falta de habilidade no nível fonológico é constante.[9] Figueira (2012) defende que dislexia não significa somente dificuldades com as palavras, mas significa uma disfunção linguística. O disléxico pode ter dificuldade para associar o símbolo gráfico com o som que elas representam, e organizá-los, mentalmente, numa sequência temporal.

No [2] Manual Diagnóstico e Estatístico de Transtornos Mentais (DSM-V) o diagnóstico requer a identificação de pelo menos um dos seguintes sintomas:

- A leitura de palavras é feita de forma imprecisa ou lenta, demandando muito esforço. A criança pode, por exemplo, ler palavras isoladas em voz alta, de forma incorreta (ou lenta e hesitante); frequentemente, tenta adivinhar as palavras e tem dificuldade para soletrá-las;
- Dificuldade para compreender o sentido do que é lido. Pode realizar leitura com precisão, porém não compreende a sequência, as relações, as inferências ou os sentidos mais profundos do que é lido;
- Dificuldade na ortografia, sendo identificado, por exemplo, adição, omissão ou substituição de vogais e/ou consoantes;
- Dificuldade com a expressão escrita, podendo ser identificados múltiplos erros de gramática ou pontuação nas frases; emprego ou organização inadequada de parágrafos; expressão escrita das ideias sem clareza.

No entanto, a presença de um ou mais sintomas na criança não indica necessari-

amente dislexia, pois vários fatores, como deficiência, síndromes neurológicas variadas, transtornos psiquiátricos, problemas emocionais e fatores de ordem, podem causar esses mesmos sintomas.

Nesse sentido, o manual (DSM-V) reflete que, além dos sintomas mencionados, se deve levar em consideração os seguintes critérios:

- Persistência da dificuldade por pelo menos 6 meses (apesar de intervenção dirigida);
- Habilidades acadêmicas substancial e qualitativamente abaixo do esperado para a idade cronológica (confirmado por testes individuais e avaliação clínica abrangente);
- As dificuldades iniciam-se durante os anos escolares, mas podem não se manifestar completamente até que as exigências acadêmicas excedam a capacidade limitada do indivíduo, como, por exemplo: baixo desempenho em testes cronometrados; leitura ou escrita de textos complexos ou mais longos e com prazo curto; alta sobrecarga de exigências acadêmicas;
- As dificuldades não são explicadas por deficiências, transtornos neurológicos, adversidade psicossocial, instrução acadêmica inadequada ou falta de proficiência na língua de instrução acadêmica.

Conclui-se que a dislexia não é apenas a dificuldade de aprender palavras, o portador do transtorno pode não conseguir identificar e organizar símbolos, para eles as palavras podem não fazer sentido, são apenas vários símbolos codificados.

## 2.2 Disortografia

Segundo [1] Afonso (2010) disortografia é a dificuldade de aprendizagem relacionada com a ortografia e sintaxe. Já [16] Serra (2005) diz que disortografia é

uma perturbação específica da escrita que altera a transmissão do código linguístico ao nível dos fonemas, dos grafemas, da associação correta entre estes, no que respeita as peculiaridades ortográficas de certas palavras e regras de ortografia”. (Serra, 2005 p. 14)

A disortografia gera a dificuldade de escrever as palavras corretamente, o que pode ocasionar a falta de entendimento, já que essa dificuldade resulta numa escrita com numerosos erros, frases irregularmente estruturadas, vocabulário curto, repetição de palavras, ideias inacabadas e falta de pontuação.

De acordo com [1] Afonso (2010), as crianças que apresentam esta dificuldade fazem construção de frases mal estruturadas, inacabadas, com falta de elementos, palavras repetidas, vocabulário reduzido, faltas de pontuação. As suas produções escritas são muitas vezes indecifráveis pois estes indivíduos também se esquecem de rever as suas composições

e geralmente não têm consciência dos processos que a composição exige. Esta incapacidade de estruturar gramaticalmente a linguagem pode emergir no desconhecimento ou descuido das regras gramaticais, confusão nas pequenas palavras, trocas de plurais, falta de acentos, correspondência incorreta entre o som e o símbolo escrito (omissões, adições, substituições). Ademais, ainda podem ser originadas por alterações na linguagem, erros na percepção, falhas na atenção.

As crianças com disortografia podem fazer:

- omissões de fonemas (“vido” em vez de “vidro”, “vaca” no lugar de “faca”)
- omissões de sílabas inteiras (“mor” em vez de “morta”)
- omissões de palavras (“Fui mercado” no lugar de “Fui ao mercado”)
- adições de fonemas (“cerato” em vez de “certo”)
- adições de sílabas (“bananana” em vez de “banana”)
- adição de palavras (“caminho de de casa” em vez de “caminho de casa”)
- inversão de grafemas (“cabereireiro” em vez de “cabeleireiro”)
- inversão de sílabas (“laco” em vez de “cola”).
- erros de tipo visuoespaciais: As crianças fazem substituições de letras que se discriminam pela sua posição no espaço d/p; p/q; substituições de letras análogas (m/n; a/o; j/i);
- confusão em palavras que concedem dupla grafia (ch/x, xarope e chocolate; s/z casa e reza).

Em 2013 a 5<sup>a</sup> edição do DSM-V trouxe mudanças importantes para a classificação dos transtornos do neurodesenvolvimento, em especial para os transtornos específicos de aprendizagem.

[13] Mousinho e Navas (2016) mostram a inclusão da proposta de resposta à intervenção (response to interventi on – RT) ao DSM-V.

**Figura 2.1:** Modelo de resposta à intervenção (response to intervention – RT)



Fonte: Mousinho e Navas, 2016.

# 3 Discalculia

---

A discalculia é uma dificuldade específica de aprendizagem que afeta a capacidade de uma pessoa em compreender e realizar operações matemáticas. Ao contrário das dificuldades matemáticas ocasionais que muitas pessoas enfrentam, a discalculia é persistente e não está relacionada com deficiência intelectual, falta de educação ou acesso a recursos. É considerada um distúrbio neurobiológico que pode coexistir com outras dificuldades de aprendizagem, como a dislexia ou a disortografia. Muitas vezes é necessária uma abordagem multidisciplinar envolvendo educadores, psicólogos e terapeutas para ajudar as pessoas com discalculia a desenvolver estratégias de aprendizagem adaptativas, assim como superar os desafios matemáticos que enfrentam.

Indivíduos com discalculia podem ter dificuldade em reconhecer números, entender conceitos de quantidade, realizar cálculos mentalmente, memorizar fatos matemáticos e compreender sequências numéricas. Essas dificuldades podem impactar inúmeras áreas da vida, desde o desempenho escolar até atividades cotidianas que envolvem números, como por exemplo, lidar com dinheiro, identificar horas, decidir distâncias, seguir mapas, executar receitas culinárias, entre outros. Salienta-se, portanto, que o discálculo pode ter um desenvolvimento esperado em outras habilidades e seus problemas sejam somente acerca do conhecimento matemático. Devido ao fato de as crianças começarem a ter contato com a Matemática escolar entre seis e sete anos, é mais comum que o transtorno seja percebido nessa faixa etária.

É importante compreender que uma criança pode reconhecer símbolos matemáticos, mas não saber como utilizá-los ou saber como utilizá-los e não compreender os símbolos. A discalculia pode interferir na relação social da criança, abaixando a sua autoestima, pois, ao perceber que os colegas conseguem construir o conhecimento matemático e ela não, ela se sente incapaz.

O documento Classificação Internacional de Doenças (CID-10) fornece códigos relativos à classificação de doenças, sinais, sintomas, aspectos anormais, queixas, circunstâncias sociais e causas externas para ferimentos ou doenças, auxiliando aos profissionais reconhecerem e auxiliarem nos tratamentos necessários. Segundo [21] Vignola (2015), o

CID-10 e DSM IV (2000) escrevem sobre a discalculia:

Esse transtorno envolve um comprometimento específico em habilidades aritméticas, o qual não é explicável unicamente com base em retardo mental global ou em escolaridade grosseiramente inadequada e contínua: de aprender, satisfatoriamente, a tabuada. O transtorno afeta a capacidade do indivíduo de pensar matematicamente como tomar decisões lógicas. (VIGNOLA, 2015, p. 21)

Na perspectiva de [20] Vieira (2004), a discalculia significa, etimologicamente, alteração da capacidade de cálculo e, em um sentido mais amplo, alterações observáveis no manejo dos números: cálculo mental, leitura dos números e escrita dos números. A *discalculia do desenvolvimento* é um transtorno específico de aprendizagem que afeta a capacidade de adquirir e desenvolver habilidades Matemáticas. O primeiro a introduzir esse termo foi Ladislav Kosc, em 1974. Ele escreveu sobre a diferença entre a dificuldade em Matemática adquirida durante o processo educacional por diversos fatores e a discalculia, que é uma dificuldade inata. É de extrema importância diferenciá-las pois a intervenção difere em cada caso.

[11] Kosc (1974) classificou a discalculia em seis subtipos:

1. A discalculia verbal: o portador tem dificuldades para nomear as quantidades Matemáticas, os números, os termos, os símbolos e as relações.
2. A discalculia practognóstica ou dificuldade para enumerar, comparar, manipular objetos reais ou em imagens, matematicamente.
3. A discalculia léxica, com relação a dificuldades na leitura de símbolos matemáticos.
4. A discalculia gráfica, com relação a dificuldades na escrita de símbolos matemáticos.
5. A discalculia ideognóstica ou dificuldade em fazer operações mentais e compreender conceitos matemáticos.
6. A discalculia operacional ou dificuldade na execução de operações e cálculos numéricos.

Alguns transtornos específicos de aprendizagem podem se correlacionar, ou seja, a discalculia pode ocorrer concomitantemente com outros transtornos, especialmente a dislexia e o Transtorno de Déficit de Atenção e Hiperatividade (TDAH). Desse modo [8] Farrel (2008) salienta que as dificuldades léxicas e gráficas parecem estar relacionadas com a dislexia. Tendo isso em vista, é de grande importância o acompanhamento interdisciplinar com crianças em idade escolar, isso porque, é fundamental mapear os transtornos que crianças podem ter de modo simultâneo.

Ademais, alguns estudos desenvolvidos por [17] Shalev (2004) com crianças discál-

culas em idade escolar mostraram que determinados alunos com discalculia, investigados durante três anos, apresentaram uma diminuição percentual de persistência da defasagem aritmética. Isso sugere que a intervenção constante e correta permite que os alunos com o transtorno educacional específico superem gradativamente suas dificuldades com a Matemática. Por isso, é fundamental que o mapeamento do transtorno seja feito a partir do ensino infantil.

Em outro ponto de vista, [20] Vieira (2004) aponta que esse transtorno na aprendizagem Matemática pode ser descrito como “dificuldade que o aluno demonstra para entender o significado e a lógica dos números, os quais se traduzem em erros na realização dos cálculos”. Já segundo [12] Kranz e Healy (2012) a discalculia é um transtorno que implica uma alteração específica de habilidade em aritmética, não atribuível exclusivamente a um retrato mental global ou à escolarização inadequada. O déficit concerne ao domínio de habilidades computacionais básicas, sejam elas de adição, subtração, multiplicação e divisão mais do que as habilidades Matemáticas abstratas envolvidas na álgebra, trigonometria, geometria ou cálculo.

A professora [7] Faria (2015) cita que a APA (Associação Americana de Psiquiatria) em seu Manual Diagnóstico e Estatístico de Transtornos Mentais apresenta três critérios a serem considerados para o diagnóstico da discalculia:

- A capacidade Matemática, medida por testes padronizados, individualmente administrados, acentualmente abaixo do esperado para a idade cronológica da pessoa, a inteligência medida, e escolaridade do indivíduo.
- Interfere significativamente no rendimento escolar ou nas atividades da vida diária que exigem habilidades Matemáticas.
- Sem presença de um déficit sensorial, as dificuldades em capacidade Matemática excedem aqueles habitualmente associados a ele.

Já [14] Oliveira (2017) afirma que a discalculia é uma dificuldade de aprendizagem evolutiva que não causa lesão. Além disso, não é ocasionada por nenhuma deficiência mental, défices auditivos e nem pela má escolarização. As crianças que apresentam esse tipo de dificuldade realmente tendem a não conseguir entender o que está sendo pedido nos problemas matemáticos propostos pelos professores. Ademais [3] Belleboni (2008) afirma que há pouca tolerância nas escolas para a dificuldade em Matemática, que já é culturalmente tida como uma matéria difícil, e ainda sustenta que a discalculia é um transtorno pouco conhecido pelos pais e professores.

### 3.1 Dados do acometimento do transtorno

Conforme pesquisas de [17] Shalev (2004) as dificuldades em habilidades aritméticas, configurando uma discalculia, manifestam-se em aproximadamente 5% à 15% das crianças que frequentam as escolas normais de Ensino Fundamental. Os dados do estudo mostram ainda que a discalculia afeta na mesma proporção meninos e meninas em idade escolar. Já [14] Oliveira (2017) afirma que, segundo pesquisa do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), cerca de 15 milhões de pessoas com mais de 15 anos no Brasil não sabem ler e fazer contas. O autor completa afirmando que a discalculia é verificada em torno de 3 à 6% das crianças, mas devido a sua heterogeneidade, a identificação e o diagnóstico são tardios e causam danos irreparáveis ao desenvolvimento socioemocional de crianças e adolescentes.

Para que os danos causados pelos transtornos específicos de aprendizagem sejam reduzidos, é fundamental que a criança tenha acesso a intervenções pedagógicas com acompanhamento de profissionais o mais cedo possível. [7] Faria (2015) frisa que todas essas intervenções pedagógicas são direitos do aluno, tanto nas escolas públicas, quanto nas escolas de ensino privado, isentos de qualquer tipo de pagamento extra no caso de escolas privadas, além de não ser responsabilidade do responsável familiar, a contratação de profissionais que irão auxiliar os alunos no campo interno escolar.

### 3.2 Principais dificuldades dos discálculos

As crianças com discalculia podem ter a capacidade de identificar e entender símbolos ligados à Matemática, mas se veem incapazes de solucionar um problema. Conseguem compreender certos princípios matemáticos, porém enfrentam enormes desafios ao lidar com valores numéricos, equações e enunciados. Elas ainda apresentam dificuldades em compreender sequências numéricas, encontram obstáculos ao organizar os números em uma folha de papel, e encaram empecilhos ao realizar as quatro operações básicas. Memorizar cálculos e fórmulas é problemático, assim como compreender os termos empregados. Segundo [18] Silva (2016), a criança com discalculia é incapaz de:

- Visualizar conjuntos de objetos dentro da quantidade, o que a impede de compreender que um quilo de café é igual a quatro pacotes de 250 gramas;
- Compreender os sinais de soma, subtração, divisão e multiplicação (+, -, ÷ e x);
- Sequenciar números, como, por exemplo, o que vem antes do 13 e depois do 15 (antecessor e sucessor);
- Montar operações;

- Classificar números; entender os princípios de medida;
- Lembrar as sequências dos passos para realizar as operações Matemáticas;
- Estabelecer correspondência um a um, ou seja, não relaciona o número de alunos de uma sala à quantidade de carteiras;
- Compreender os números cardinais e ordinais.

A autora ressalta que existe ainda alguns processos cognitivos envolvidos na discalculia que são:

- Dificuldade na memória de trabalho e na memória em tarefas não verbais;
- Dificuldade na soletração de não palavras (tarefa de escrita);
- Ausência de problemas fonológicos; dificuldade na memória de trabalho que implica contagem;
- Dificuldade nas habilidades visório-espaciais, habilidades psicomotoras e perceptivo-táteis

Um discálculo pode não saber diferenciar quantidades, ou melhor, não saber fazer um paralelo entre o número 6 e a quantidade que este número representa. Ele não entende a representação dos números como quantidade. Portanto, ele não entende que 6 é maior que 5 e que este é maior que 4. Os discálculos também não entendem uma sequência de números, a diferença entre pares e ímpares e também o que representa uma dúzia, uma dezena, uma centena... Também percebo que eles têm dificuldade com a relação entre dias e um mês, um bimestre, um semestre, um ano. (VIGNOLA, 2015, p. 24)

O cérebro adquire conhecimento através do processo de raciocínio, memória e habilidades psicomotoras. Como os discálculos precisam se esforçar intensamente para decifrar símbolos, eles acabam consumindo significativamente mais energia para adquirir esse conhecimento e, conseqüentemente, ficam mais cansados ao estudar Matemática. Aqueles que lidam com discalculia não demonstram menor capacidade cognitiva em relação a outros colegas; eles simplesmente adquirem conhecimento de maneira distinta. Não há dois indivíduos com discalculia idênticos, pois cada um apresentará uma dificuldade específica.

Acerca disso, [21] Vignola (2015) afirma que os discálculos têm enorme dificuldade para entender símbolos numéricos e, muitas vezes, acabam abandonando a escola, por conta dessa impossibilidade de operar símbolos, uma vez que o sentimento de incapacidade gera uma frustração, surgindo desmotivação e falta de desejo relacionado ao aprendizado. A autora ainda salienta que no início do ensino fundamental I, é possível que a criança enfrente obstáculos ao dominar a tabuada, discernir entre a aplicação da multiplicação e da

divisão em contextos problemáticos, compreender o manejo de dinheiro e troco, bem como enfrentar dificuldades para compreender o significado de unidades de medida como metro, centímetro e quilômetro. A compreensão de conceitos relacionados a áreas e volumes, a habilidade de ler horas em um relógio também podem ser desafiadoras. Além disso, elas podem ter dificuldades em interpretar mapas e em memorizar números de telefone.

[21] Vignola (2015) acredita ainda que a falta do senso numérico pode ser responsável por todos esses erros, pois eles envolvem estimativas. O simples fato de uma pessoa não reconhecer números e sua representação numérica, faz com que não reconheça quantidades. A importância de um diagnóstico precoce é fundamental, já que o diagnóstico tardio pode comprometer o lado emocional e até mesmo o lado social do indivíduo. Quando já adultos, os discálculos podem apresentar dificuldades em se localizarem ao lerem mapas e calcularem distâncias. Tendem a fazer contas usando os dedos e demonstram dificuldades de entender pesos e medidas, como um exemplo, a autora traz uma situação onde um discálculo foi solicitado pela avó a comprar 250 gramas de queijo e comprou 2 quilos e meio.

É possível observar essas adversidades no cotidiano da criança. [4] Bernardi (2014) afirma que as crianças que apresentam essa disfunção estrutural cometem uma variedade de erros durante as atividades matemáticas, polarizando suas dificuldades nas áreas de compreensão dos números, de habilidades de contagem e de solução de problemas verbais. Corroborando com essas ideias, [10] Fonseca (1995) aponta algumas dificuldades de aprendizagem que estão comumente associadas à discalculia e que necessitam serem identificadas pelos educadores das séries iniciais. São elas: dificuldades em relacionar termo a termo; associar símbolos aditivos e visuais aos números; contar; aprender sistemas cardinais e ordinais; visualizar grupos de objetos; compreender o princípio da conservação; realizar operações aritméticas; perceber a significação dos sinais de adição (+) e subtração (-), de multiplicação (x) e divisão ( $\div$ ) e de igualdade (=); ordenar números espacialmente; lembrar operações básicas e a tabuada; transportar números; seguir sequências; perceber princípios de medidas; relacionar o valor de moedas, entre outros.

[18] Silva (2016) diz que alguns fatores responsáveis pelo início de discalculia podem estar ligados à memória, à atenção, à atividade perceptivo-motora, à organização espacial, às habilidades verbais, à falta de consciência e às falhas estratégicas. Isso mostra que o professor precisa dar maior atenção aos alunos que apresentarem algum tipo de defasagem no aprendizado, para assim observar as dificuldades que caracterizam um déficit ou um transtorno.

Outrossim, [20] Vieira (2004) formulou uma relação dos principais transtornos

de aprendizagem que atingem exclusivamente a Matemática, os quais podem auxiliar o professor na identificação de um aluno com discalculia, que estão enumerados a seguir.

- Dificuldades na identificação de números: o aluno pode trocar os algarismos 6 e 9, 2 e 5, dizer dois quando o algarismo é quatro.
- Incapacidade para estabelecer uma correspondência recíproca: dizer o número a uma velocidade e expressar na escrita em outra.
- Escassa habilidade para contar compreensivamente: decorar rotina dos números, ter déficit de memória, nomear de forma incorreta os números relativos ao último dia da semana, estações do ano, férias.
- Dificuldade na compreensão dos conjuntos: compreender de maneira errada o significado de um grupo de coleção de objetos.
- Dificuldade na conservação: não conseguir compreender que os valores 6 de  $4 + 2$  ou  $5 + 1$  se correspondem; para eles, somente significam mais objetos.
- Dificuldades no cálculo: o déficit de memória dificulta essa aprendizagem. Confusão na direcionalidade ou apresentação das operações a realizar.
- Dificuldade na compreensão do conceito de medida: não conseguir fazer estimativas acertadas sobre algo quando necessitar dispor das medidas em unidades precisas.
- Dificuldade para dominar a maneira de dizer as horas: aprender as horas requer a compreensão dos minutos e segundos e o aluno com discalculia quase sempre apresenta problemas com esses conceitos.
- Dificuldade na compreensão do valor das moedas: impasse na aquisição da conservação da quantidade, relacionada a moedas, por exemplo: 1 moeda de 25 = 5 moedas de 5.
- Dificuldade na compreensão da linguagem Matemática e dos símbolos: adição (+), subtração (-), multiplicação ( $\times$ ) e divisão ( $\div$ ).
- Dificuldade em resolver problemas orais: o déficit de decodificação e compreensão do processo leitor impedirá a interpretação correta dos problemas orais.

Mas para perceber dificuldades em crianças, seja da família ou seja como um profissional, é de extrema importância que as pessoas conheçam as competências aguardadas das crianças em cada fase. Por isso, [7] Faria (2015) comenta sobre o quadro a seguir que mostra as habilidades em Matemática esperadas e as dificuldades apresentada em sua respectiva faixa etária.

**Figura 3.1:** Quadro Habilidades e dificuldades em Matemática apresentada em sua respectiva faixa etária

Faixa Etária	Aptidões esperadas	Dificuldades
3 a 6 anos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Compreensão dos conceitos de igual e diferente, curto e longo, grande e pequeno, menos que, mais que;</li> <li>• Classificar objetos pelo tamanho, cor e forma;</li> <li>• Reconhecer os números de 0 a 9 e contar até 10;</li> <li>• Reproduzir formas e figuras</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Problemas em nomear quantidades, números, termos e símbolos;</li> <li>• Dificuldades para enumerar, comparar, manipular objetos reais ou em imagens.</li> </ul>
6 a 12 anos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Agrupar objetos de 10 em 10;</li> <li>• Ler e escrever de 0 a 99;</li> <li>• Nomear o valor do dinheiro;</li> <li>• Dizer a hora;</li> <li>• Realizar as operações básicas da matemática;</li> <li>• Iniciar a utilização de mapas;</li> <li>• Compreender metades, quartas partes e números ordinais.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dificuldade na leitura e escrita de símbolos matemáticos.</li> </ul>
12 a 16 anos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidade para usar números na vida cotidiana;</li> <li>• Uso de calculadoras;</li> <li>• Leitura de quadros, gráficos e mapas;</li> <li>• Entendimento do conceito de probabilidade;</li> <li>• Desenvolvimento de problemas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Falta de compreensão dos conceitos matemáticos;</li> <li>• Dificuldades em realizar cálculos mentais.</li> </ul>

Fonte:Faria, 2015, p.56 e 57.

Ainda sobre os desafios que as crianças podem apresentar, [5] Campos (2022) cita alguns exemplos de erros que as crianças em idade escolar portadoras de discalculia podem apresentar:

- Quando o professor dita um número, como exemplo o número 211, a criança com discalculia escrever 20011;
- Ela mistura números, como 107, 1007 e 1070, confunde 5,55,555;
- Tem dificuldade de sequenciar números como 13, 14, 15;
- Escreve fora da linha, tem dificuldade em lateralidade (reconhecer direita e esquerda);
- A criança em uma seriação repete número, como 2, 3, 3, 4, 5, 6, 7
- Ela pode confundir o sinal  $20 - 10 = 30$
- Começa a multiplicação usando o primeiro número da esquerda do multiplicador.

A autora completa frisando que a criança que apresenta os erros acima não apresenta necessariamente a discalculia. Esses são erros comuns entre esses alunos, cabe aos pais e professores investigarem um possível transtorno educacional.

Além dos erros práticos, existe o problema que o aluno pode desenvolver em relação a sua autoestima intelectual. Segundo [19] Strick e Smith (2001) os alunos com baixo desempenho escolar, a longo prazo, tendem a ver a si mesmos como incapazes de aprender;

eles antecipam o fracasso e são bem menos persistentes do que os alunos que acreditam na existência de uma relação entre o trabalho duro e o sucesso. Assim, a crença na própria capacidade para ter sucesso é essencial para qualquer espécie de conquista.

Sintetizando as informações do embasamento teórico, o quadro abaixo mostra as principais dificuldades dos alunos discálculos:

**Figura 3.2:** Tabela com as dificuldades dos alunos discálculos e exemplos

Dificuldades	Exemplos
Visualizar conjuntos de objetos	Não compreender que segunda-feira e sexta-feira podem fazer parte do conjunto "Dias da semana"
Compreender os símbolos matemáticos (+, -, x, ÷)	Responder que $12 - 10 = 22$
Sequenciar os números	Escrever a sequência 9, 10, 11, 15
Montar operações matemáticas	Ao invés de escrever $2 + 5 = 7$ , escrever $2 \times 5 = 7$
Classificar números	Apresenta dificuldade em olhar horas ou calcular trocos pois não consegue entender que cinco moedas de 25 centavos equivalem a uma moeda de um real.
Lembrar a ordem das operações matemáticas	Responder que $22 - 2 \times 6 = 120$
Estabelecer uma correspondência recíproca (fazer correspondência um a um)	Não relacionar o símbolo numérico à quantidade
Dificuldade na conservação	Não conseguir perceber que $2 + 3$ e $1 + 4$ resultam no mesmo 5
Na identificação dos números	Pode trocar os algarismos 6 e 9, dizer dois quando o algarismo é cinco.
Na compreensão do conceito de medida	Não conseguir fazer estimativas acertadas sobre algo quando necessitar dispor das medidas em unidades precisas
Resolver problemas orais	Ao ser perguntado por operações orais não conseguir responder
Escassa habilidade para contar compreensivamente	Não decorar rotina dos números, ter déficit de memória, nomear de forma incorreta os números relativos ao último dia da semana, estações do ano, férias.

Fonte: Carmo, 2024..

### 3.3 Principais Intervenções

Em 2021, foi sancionada uma lei que obriga o poder público a oferecer um programa de diagnóstico e tratamento precoce aos alunos da educação básica com algum transtorno de aprendizagem.

É direito do aluno ter a intervenção com meios necessários para os transtornos educacionais. A Lei 14.254 de 2021 estabelece que as escolas devem garantir o acompanhamento específico aos estudantes com os transtornos. Os profissionais da rede de ensino,

em parceria com os profissionais da saúde deverão atender as necessidades dos alunos. Se necessária, a intervenção terapêutica deve ser com acompanhamento de uma equipe multidisciplinar.

Assim, algumas alternativas precisam ser criadas para que o ensino de Matemática possa ser adequado para ajudar os alunos com discalculia a resolverem os problemas que enfrentam. Pessoas discálculas precisam usufruir de uma reforma no currículo escolar, tendo em vista que elas aprendem de forma distinta dos outros indivíduos.

A Matemática possui partes que podem ser tratadas de forma bastante abstrata; caminhar através desse viés dificulta a aprendizagem das pessoas discálculas. Por isso, a atividade lúdica é uma opção como ferramenta de intervenção efetiva. É importante destacar que é de extrema necessidade que tanto os pais e psicopedagogos quanto professores utilizem recursos semelhantes para realizar a intervenção com os alunos discálculos, e é de extrema importância que os responsáveis trabalhem em equipe.

Segundo [5] Campos (2022), o professor de Matemática terá de utilizar outros recursos para conseguir ajudar esses alunos, como por exemplo, jogos, atividades lúdicas e histórias comparando o cotidiano do aluno com as atividades Matemáticas em sala. Mas, para poder atuar desta forma, o professor precisa de autonomia em sala de aula.

A autora completa sugerindo alguns recursos que podem ser usados pelos professores, como permitir o uso de calculadoras, ajudar o aluno na organização do caderno, sugerir o uso de um caderno quadriculado, ter um tempo diferenciado para avaliação escolar, formular questões claras e objetivas, bem como evitar chamada oral. Para além disso, usar recursos como jogos para trabalhar conteúdos como sequência e contagem, permitir tarefas em duplas ou em grupo (isso facilitará o aprendizado e a socialização), não discriminar ou reprimir o aluno próximo de outros colegas, mostrar que está ali para auxiliar o estudante, com paciência e afetividade.

Além disso, a autora também defende a importância de jogos na intervenção psicopedagógica de alunos discálculos: “Os jogos podem ser usados para sanar diversas lacunas, como sequência, contagem, coordenação motora e ainda desenvolve a autoconfiança, a organização, a concentração, a atenção, o raciocínio lógico-dedutivo e o senso cooperativo”.

[4] Bernardi (2014) salienta que, com a utilização de constantes intervenções pedagógicas adequadas, os alunos com discalculia podem superar suas dificuldades, melhorando a autoestima, a autoimagem e a motivação para aprender. A autora completa citando que a aprendizagem da criança é construída através das brincadeiras, logo, os jogos configuram-se numa pequena parcela dessa atividade de brincar da criança. Devido a sua estrutura, eles representam situações em que o aluno tem que enfrentar limites, não somente das regras,

mas as suas próprias barreiras que devem ser superados. E, ainda, possibilitam aprender de forma prazerosa e alegre, facilitando também a criação do vínculo afetivo, necessário para qualquer processo de aprendizagem. Jogando-se com o aluno, cria-se a oportunidade de lidar com o medo, a insegurança, a ansiedade e a frustração do não saber.

Conforme [15] Rogoffe (1993), o jogo pode ser considerado um fator de desenvolvimento cognitivo para as crianças, posto que, enquanto joga, a criança experimenta novas situações, refletindo sobre o seu pensamento (metacognição), livre da pressão que normalmente o acompanharia em situações mais formais da aprendizagem de certas habilidades.

Já [18] Silva (2016) defende a importância da utilização de jogos e brincadeiras com conceitos matemáticos como forma de intervenção para alunos discálculos, pois os jogos são recursos didáticos, pedagógicos e psicopedagógicos que desenvolvem tanto a parte mental quanto a parte oral do aluno. Além de despertar o interesse pela brincadeira, o aluno desenvolve mais atenção e pensamento estratégico para solucionar os problemas que o jogo apresenta.

Isso posto, visando a importância da intervenção lúdica aos alunos com discalculia, no próximo capítulo serão apresentados alguns jogos que foram desenvolvidos usando pensamento estratégico, com a finalidade de auxiliar aos alunos discálculos a preencher as lacunas do conhecimento que podem ter aparecido com o tempo.

# 4 Produto Educacional: atividades no GeoGebra para alunos discálculos

---

Indivíduos com discalculia podem ter dificuldade em reconhecer números, entender conceitos de quantidade, realizar cálculos mentais, memorizar fatos matemáticos, compreender sequências numéricas, entender horários e suas subdivisões, decidir respostas corretas de operações matemática, entre outros.

Inspirado no serviço de testes educacionais de Wembley, Inglaterra, *Dynamo maths*, e a fim de minimizar essas dificuldades, foram desenvolvidos três jogos educativos matemáticos na plataforma virtual GeoGebra para crianças nos anos iniciais do Ensino Fundamental trabalharem as suas dificuldades, e conseqüentemente recuperar as habilidades e os conhecimentos matemáticos que foram dificultados em função da discalculia. A intenção é que esses jogos sejam acessíveis e gratuitos para os brasileiros, diferentemente do *Dynamo maths*, que é um serviço pago e está em inglês.

## 4.1 O GeoGebra

**Figura 4.1:** GeoGebra - logotipo



Fonte: site [geogebra.org](http://geogebra.org)

O GeoGebra é uma plataforma digital livre, de Matemática dinâmica, que combina conceitos de geometria e álgebra em uma única interface. É possível utilizá-lo em várias plataformas e em diversos níveis educacionais, desde o Ensino Infantil até o Ensino Superior. O nome GeoGebra é formado a partir da aglutinação dos conceitos *geometria* e *álgebra*. O próprio site define: “ GeoGebra é mais do que um conjunto de ferramentas gratuitas para

fazer Matemática. É uma plataforma para conectar professores e alunos entusiasmados e oferecer a eles uma nova maneira de explorar e aprender sobre Matemática”.

A escolha do aplicativo GeoGebra se deu pela facilidade de utilização que a plataforma oferece, pelo fácil acesso por meio de qualquer dispositivo com acesso à internet e por ser uma ferramenta bastante conhecida e utilizada pelos professores de Matemática. Além disso, mesmo havendo alternativas mais específicas para o desenvolvimento de jogos, a escolha do GeoGebra também se justifica pelo fato de ele ser um ambiente que propicia a exploração da parte de programação dos jogos, desde a sua concepção. Entende-se que o Mestrado também é um ambiente de aprendizado para o mestrando, assim, foi importante trabalhar a parte de programação dos jogos propostos.

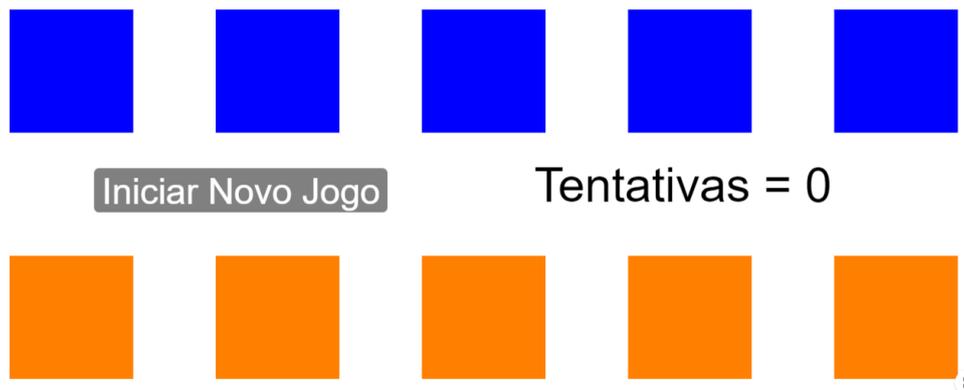
Os jogos criados foram o jogo da memória Matemática, o jogo da multiplicação, o jogo da divisão e o jogo do relógio. Os jogos são divididos em níveis e, a cada nível, aumenta-se o grau de dificuldade. Espera-se que os jogos desenvolvam habilidades distintas nos alunos discálculos e possam ser aplicados de maneira independente, a adequar-se a necessidade de cada aluno.

## **4.2 O Jogo da Memória Matemático**

A fim de minimizar as dificuldades em reconhecer números, entender conceitos de quantidade, realizar cálculos mentais e memorizar fatos matemáticos - que são dificuldades apresentadas por alunos discálculos, o Jogo da Memória Matemático foi desenvolvido possuindo dois níveis. Em cada nível o jogador se depara com 10 quadrados, sendo cinco laranjas e cinco azuis, posicionados em duas linhas.

No primeiro nível, os quadrados azuis terão desenhos com as quantidades de animais: um ornitorrinco, dois pássaros, três pintinhos, quatro cachorros e cinco gatinhos. Já nos quadrados laranjas, terão os símbolos numéricos que representam a quantidade de animais das cartas azuis: 1, 2, 3, 4 e 5. A figura 4.2 apresenta a tela inicial do jogo. O objetivo desse nível é criar pares em que a quantidade de animais na carta azul corresponda ao número da carta laranja.

Deve-se tentar fazer todas as cinco correspondências com o menor número de tentativas possível, esse número é contado a cada vez que se escolhe um par de cartas azul e laranja, ou seja, quando a carta azul é clicada, aparece uma das imagens com os animais, e quando a carta laranja é clicada aparece um símbolo numérico entre 1 e 5. Caso o símbolo numérico da carta laranja corresponda com a quantidade de animais da carta azul, as cartas ficam à mostra, caso contrário, ao clicar em uma outra carta, a imagem e o símbolo ficam escondidos. A figura 4.3 apresenta um retrato do jogo com um par de

**Figura 4.2:** Jogo da Memória nível 1 - início

Fonte: Carmo, 2024.

cartas escolhidos corretamente.

**Figura 4.3:** Jogo da Memória nível 1 - exemplo de um acerto

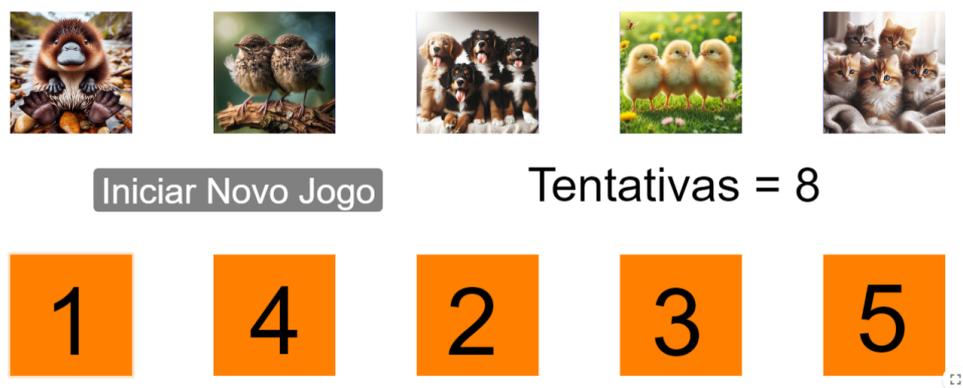
Fonte: Carmo, 2024..

O jogo finaliza quando a criança consegue escolher corretamente os cinco pares de cartas - azul e laranja. O número de jogadas necessárias fica aparente na tela e, após vencer uma rodada, a criança pode tentar jogar novamente com o objetivo de diminuir o número de jogadas necessárias para isso. A figura 4.4 apresenta uma tela de jogo finalizada, com oito tentativas necessárias para finalização.

É possível reiniciar o jogo sempre que desejado, basta clicar no botão “Iniciar Novo Jogo”. Assim, todas as cartas voltam a ficar sem imagens ou símbolos, mostrando apenas as cores azuis e laranja e a contagem de tentativas volta a ser zero.

O objetivo principal nesse nível do jogo é desenvolver a habilidade do aluno de relacionar o símbolo numérico com a quantidade de animais. Compreender que 4, por exemplo, é um símbolo que mostra a quantidade de cachorros na imagem, além disso, pretende-se aprimorar a habilidade de memorização da criança. O ideal é que se jogue esse nível algumas vezes até o conceito de quantidade ser bem compreendido e, posteriormente,

**Figura 4.4:** Jogo da Memória nível 1 - jogo finalizado, todos os pares aparentes



Fonte: Carmo, 2024.

seguir para o nível dois.

No segundo nível, os quadrados azuis terão desenhos com quantidades de comidas: um sanduíche, dois sorvetes, três refrigerantes, quatro *milkshakes* e cinco sacos de maçãs do amor. Já nos quadrados laranjas, serão apresentadas operações numéricas de soma e subtração, em que o resultado da operação é o número de alimentos representados nas cartas azuis, a cada vez que se clica no botão “Iniciar Novo Jogo”, operações matemáticas diferentes são geradas, mantendo-se apenas o resultado semelhante. O objetivo desse nível é criar pares em que a quantidade de comidas na carta azul corresponda ao resultado numérico da operação na carta laranja.

Deve-se tentar fazer todas as cinco correspondências no menor número de tentativas possível, essa quantidade é contada a cada vez que se escolhe um par de cartas, azul e laranja. Ou seja, quando a carta azul é clicada, aparece uma imagem com uma quantidade de comidas, por exemplo, aparecem dois sorvetes, e quando a carta laranja é clicada aparece uma operação, como por exemplo  $3 - 1$ . Se o resultado da operação na carta laranja corresponder à quantidade de comida da carta azul, então o par fica aparente. Mas, se não houver essa correspondência, assim que outra carta for clicada, essa imagem e o símbolo serão escondidos, fazendo com que essas cartas voltem a ficar apenas com as cores originais. A figura 4.7 apresenta uma tela do jogo durante sua execução, onde a operação  $4 - 1$  e o retrato de três latas de refrigerantes foram abertos corretamente.

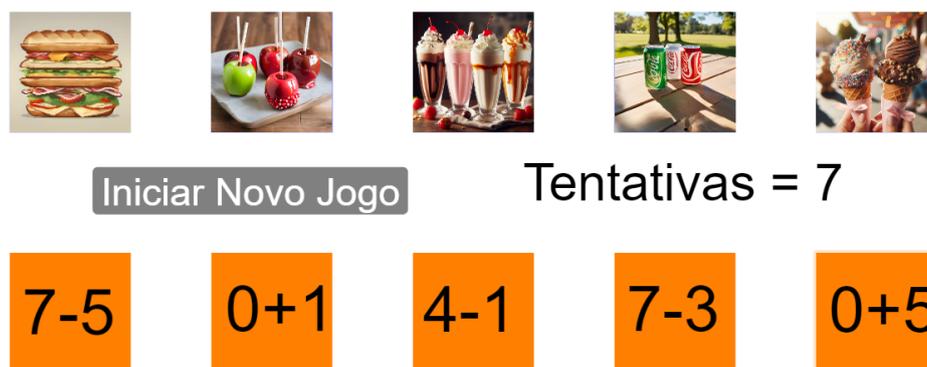
É possível reiniciar o jogo sempre que desejado, bastando clicar no botão “Iniciar Novo Jogo”, assim o jogo retorna ao início, onde todas as cartas ficam sem imagens ou operações aparentes, e as cartas voltam a ficar apenas azuis ou laranjas. A figura 4.5 exemplifica a tela de início do nível 2, que é semelhante ao nível anterior.

Figura 4.5: Jogo da Memória nível 2 - início



Fonte: Carmo, 2024.

Figura 4.6: Jogo da Memória nível 2 - jogo finalizado, todos os pares aparentes



Fonte: Carmo, 2024.

O objetivo principal desse nível é desenvolver a capacidade do aluno reconhecer operações básicas de adição e subtração, bem como perceber que elas resultam em quantidades que podemos representar simbolicamente. Além disso, o aluno também treina a memória e calcula mentalmente operações Matemáticas mais simples.

O ideal é que se jogue algumas vezes esse nível até o aluno conseguir fazer com mais facilidade essas operações e, assim, perceber com maior habilidade a relação entre os resultados e as quantidades aparentes nas cartas. Pode-se treinar também para que o estudante limite o número de jogadas, tornando o nível um pouco mais difícil de ser concluído. A figura 4.6 apresenta a tela final deste nível do jogo da memória Matemática, onde as cinco operações e suas figuras correspondentes foram descobertas. O número de tentativas necessárias fica exposto na tela.

A escolha dos desenhos e cores desse jogo não foram aleatórias, os desenhos foram escolhidos para ser algo que está presente no dia a dia do aluno; animais e comidas podem

ser facilmente identificados no cotidiano de qualquer criança brasileira. As cores azul e laranja são cores que pessoas daltônicas conseguem diferenciar facilmente, portanto, esses indivíduos conseguem identificar que as cartas, mesmo quando viradas, são diferentes, o que torna o jogo mais inclusivo.

**Figura 4.7:** Jogo da Memória nível 2 - exemplo de um acerto



Fonte: Carmo, 2024.

O acesso aos níveis um e dois do Jogo da memória podem ser feitos entrando nos sites ou lendo os *QR Codes* abaixo:

- Nível 1:

O nível 1 está disponível no link <https://www.geogebra.org/m/tsbjrevm> ou no *QR code*:

**Figura 4.8:** QRcode nível 1



Fonte: Carmo, 2024..

- Nível 2:

O nível 2 está disponível no link <https://www.geogebra.org/m/rfcp96hj> ou no *QR code*:

**Figura 4.9:** QRcode nível 2

Fonte: Carmo, 2024..

É esperado que o aluno se interesse por esse jogo e se divirta jogando, ao mesmo tempo em que treina e aprende as habilidades Matemáticas propostas. Ao se jogar algumas vezes o nível um, espera-se que ele consiga rapidamente fazer uma relação entre o número exposto nas cartas laranjas e os símbolos das cartas azuis. Deseja-se ainda que ele possa levar essa habilidade para as demais funções do dia a dia, conseguindo compreender o conceito dos números como quantidades, e que entenda que os símbolos numéricos matemáticos não são apenas desenhos aleatórios, mas que eles representam quantidades reais e, ao reconhecer isso, possa facilitar sua relação com as quantidades diversas presentes no seu dia a dia.

Já no nível dois, espera-se que ele compreenda as operações Matemáticas básicas. É esperado que eles percebam que os símbolos matemáticos não são aleatórios, que essas operações auxiliam em várias situações rotineiras, que o resultado delas são quantidades, que também podem ser relacionadas com outras coisas como, por exemplo, comidas.

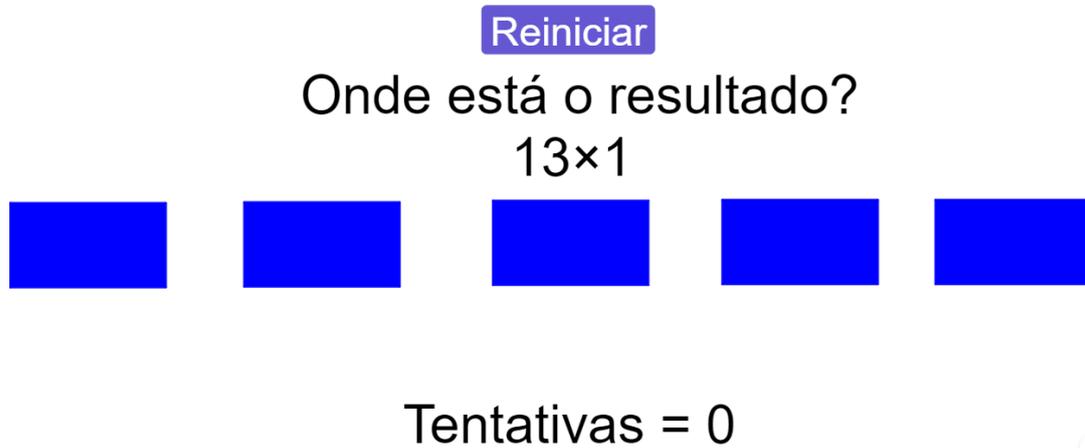
### 4.3 O Jogos da multiplicação e da divisão

A fim de minimizar as dificuldades em realizar cálculos mentais, memorizar fatos matemáticos e treinar as operações básicas de multiplicação e de divisão, o “Jogo da multiplicação e o Jogo da divisão” foram desenvolvidos possuindo dois níveis: o primeiro nível tratando da operação de multiplicação e o segundo nível tratando da operação de divisão.

No primeiro nível, o aluno precisa realizar mentalmente o cálculo da multiplicação, que aparece no visor, e procurar a resposta que estará em baixo de um dos quadrados azuis. Para aparecer os resultados, basta clicar em cada um deles. Quando aparecer o número que resulta corretamente a operação, bastar clicar novamente no número. Se a resposta estiver incorreta, o número ficará vermelho e aparecerá um escrito “Tente novamente”, se a

resposta estiver correta, o número ficará verde e aparecerá o escrito “Acertou”. A figura 4.10 apresenta a tela inicial do jogo, com a operação Matemática de multiplicação e os cinco quadrados azuis contendo as opções de respostas.

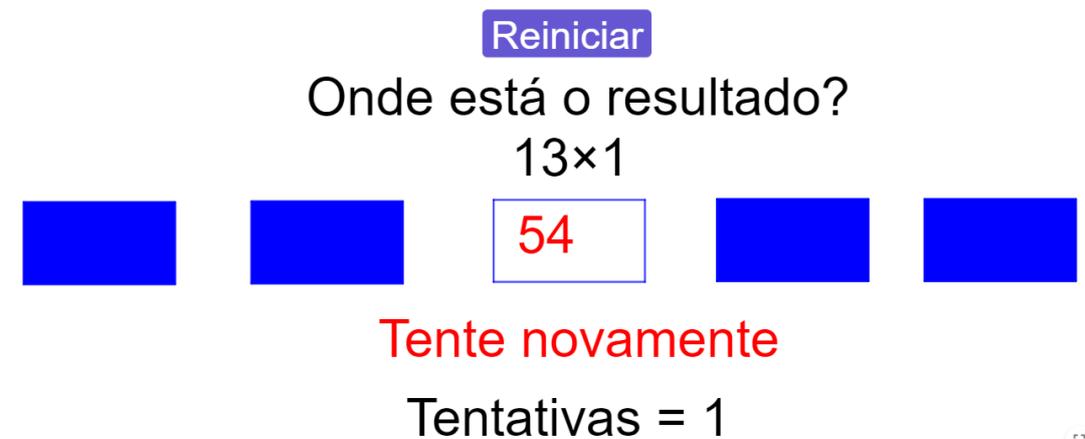
**Figura 4.10:** Jogo da Multiplicação.



Fonte: Carmo, 2024.

A cada vez que o aluno clica em um dos números, a quantidade de tentativa é contabilizado. O objetivo é realizar o máximo de rodadas acertando a multiplicação logo na primeira tentativa. Cada vez que se reinicia o jogo, uma operação diferente aparece no visor, bem como as alternativas de número como respostas. As Figuras 4.11 e 4.12 ilustram, respectivamente, uma tentativa errada de resposta para multiplicação e uma tentativa correta. Observe que o número é pintado com a cor vermelha ou verde e as mensagens “Tente novamente” ou “Acertou” aparecem na tela.

**Figura 4.11:** Jogo da Multiplicação - exemplo de um acerto



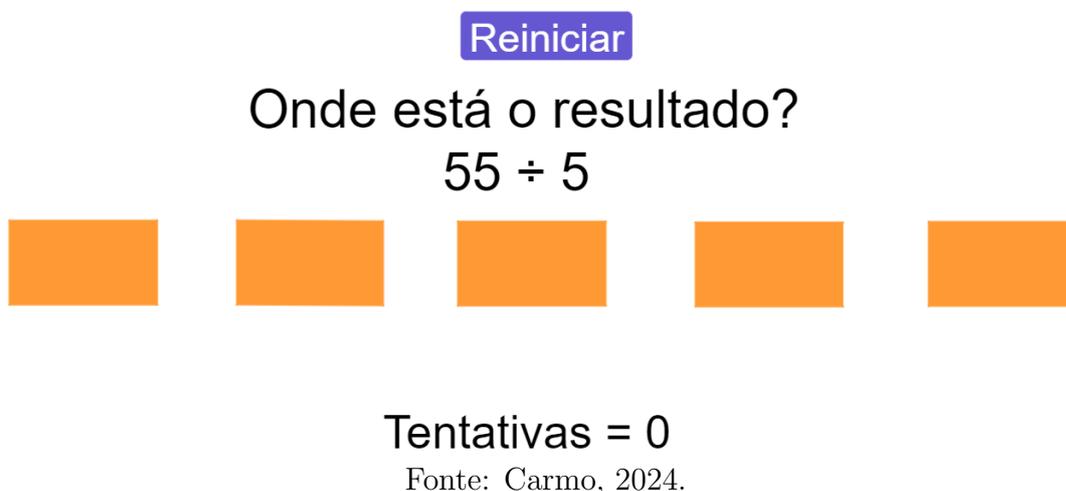
Fonte: Carmo, 2024.

Em qualquer momento é possível recomeçar, ou seja, trocar a operação e zerar o número de tentativas clicando no botão “Reiniciar”.

**Figura 4.12:** Jogo da Multiplicação - exemplo de um erro

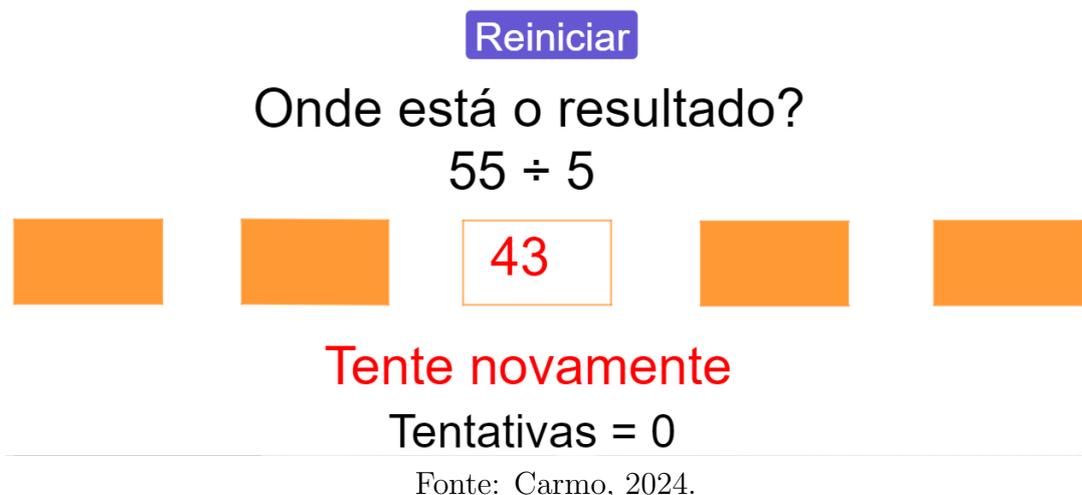
É importante ressaltar que o objetivo do nível é que o aluno treine o algoritmo da multiplicação. Além disso, que ele trabalhe o poder de decisão, a análise de alternativas e o cálculo mental, que são aspectos considerados de difícil acesso para as pessoas com discalculia.

Já no segundo nível, o objetivo é que o aluno realize mentalmente o cálculo da divisão, que aparece na tela, e procurar a resposta que estará abaixo de um dos quadrados laranjas. Para aparecer os números, basta clicar em cada um dos quadrados. Quando aparecer o número que resulta corretamente a operação, bastar clicar novamente no número e se a resposta estiver incorreta, o número ficará vermelho e aparecerá um escrito "Tente novamente", já se a resposta estiver correta, o número ficará verde e aparecerá o escrito "Acertou". As figuras 4.13, 4.14 e 4.15 ilustram a tela inicial do jogo, a escolha de um resultado errado e a escolha de um resultado correto, respectivamente.

**Figura 4.13:** Jogo da Divisão

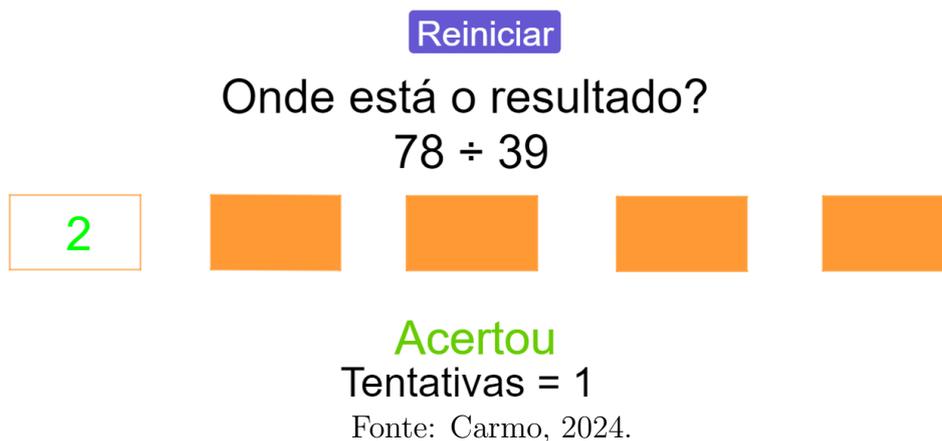
A cada vez em que o aluno clica em um dos números o número de tentativa é

Figura 4.14: Jogo da Divisão nível - exemplo de um erro



Fonte: Carmo, 2024.

Figura 4.15: Jogo da Divisão - exemplo de um acerto



Fonte: Carmo, 2024.

contabilizado. O objetivo é realizar o máximo de rodadas acertando a divisão logo na primeira tentativa. Cada vez que o jogo se reinicia, uma operação diferente aparece no visor, bem como as alternativas de respostas existentes. Em qualquer momento é possível recomeçar, ou seja, trocar a operação e zerar o número de tentativas clicando no botão “Reiniciar”.

Novamente, é importante ressaltar que esse nível do jogo trabalha o cálculo mental da divisão, a capacidade de escolha e a busca de estratégias para descobrir a resposta correta. Ademais, ao se trabalhar os níveis um e dois, é possível inferir ao aluno discálculo que as operações de multiplicação e divisão são operações Matemáticas contrárias.

O acesso aos Jogos da multiplicação e da divisão podem ser feitos acessando os sites ou lendo os QR Codes abaixo:

- Nível 1:

O nível 1 está disponível no link <https://www.geogebra.org/m/jgtndhjw> ou no QR

Code:

**Figura 4.16:** QR Code nível 1: multiplicação



Fonte: Carmo, 2024.

- Nível 2:

O nível 2 está disponível no link <https://www.geogebra.org/m/bcmhjgak> ou no QR Code:

**Figura 4.17:** QR Code nível 2: divisão



Fonte: Carmo, 2024.

De maneira geral, ao se trabalhar o jogo da multiplicação e da divisão, pressupõe-se que o aluno treine a habilidade de fazer cálculos mentais. Para além disso, é importante que o estudante jogue várias vezes para ir se familiarizando com as quantidades, símbolos e opções de respostas que podem aparecer. Por isso, é crucial que apareça aleatoriamente as operações de multiplicação e divisão, bem como várias opções de respostas, e não uma rotina fixa, com a mesma ordem de operações e respostas, pois caso ocorresse, a criança poderia memorizar as respostas a partir de um tempo de jogo. É esperado que após algumas jogadas o aluno consiga realizar o raciocínio da operação com um tempo menor, até fazer com ainda mais facilidade.

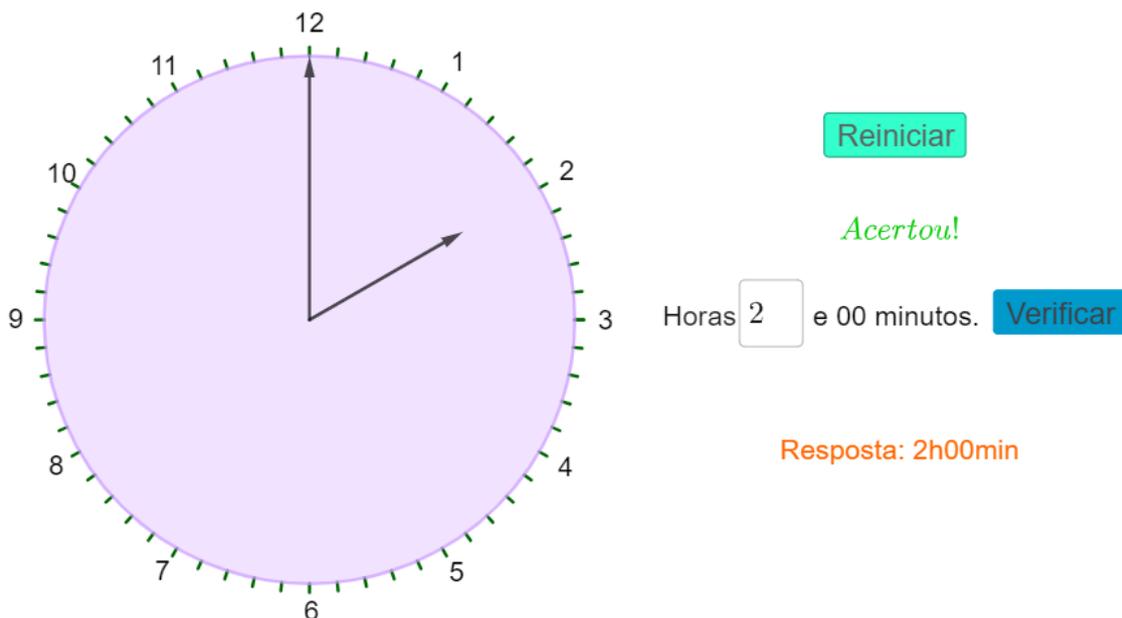
## 4.4 O Jogo do Relógio

Vieira (2004) formulou uma relação com os principais obstáculos que os transtornos de aprendizagem causam, e dentre eles, há a dificuldade para aprender as horas. Essa é uma dificuldade frequentemente apresentada por pessoas discálculas. Considerando que a hora é um conceito muito importante e útil na vida de qualquer ser humano, é de extrema importância sanar essa dificuldade com os alunos com discalculia. Portanto, na intenção de minimizar essa problemática, o jogo do Relógio conta com três níveis e objetiva que o estudante acerte o horário marcado.

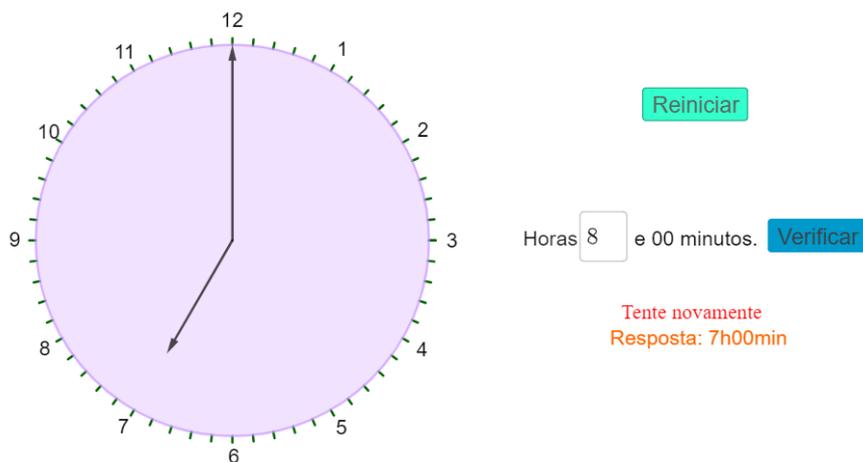
No primeiro nível, apenas o ponteiro das horas se movimenta a cada nova jogada. Ao se clicar em “Reiniciar” o ponteiro dos minutos fica fixo no 12 e o das horas muda aleatoriamente para um dos doze números do relógio. Por exemplo, o ponteiro menor pode estar no número 7 e o ponteiro maior no número 12, fazendo a marcação de 7 horas.

O jogador deve digitar a hora marcada no campo “Horas”, posteriormente, caso o estudante acerte, aparecerá escrito que ele acertou, e caso ele erre, aparecerá o escrito “Tente novamente” com o horário correto logo abaixo, como resposta. As figuras 4.18 e 4.19 ilustram as situações descritas acima.

**Figura 4.18:** Jogo Relógio Nível 1 - acerto



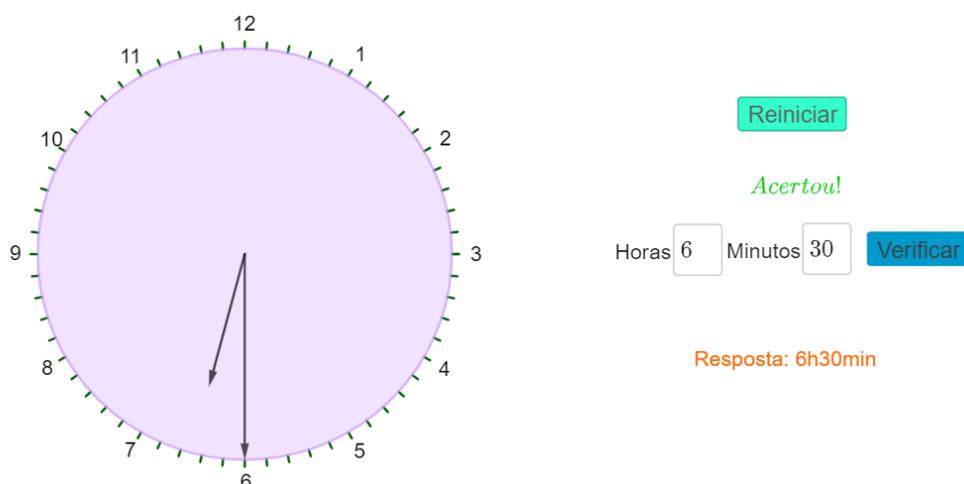
Fonte: Carmo, 2024.

**Figura 4.19:** Jogo Relógio Nível 1 - erro

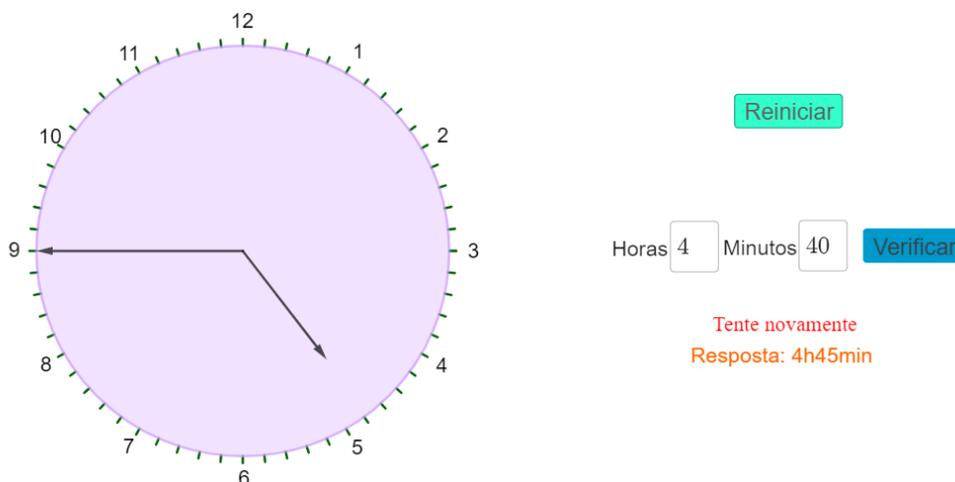
Fonte: Carmo, 2024.

Já no segundo nível, os ponteiros das horas e dos minutos trocam aleatoriamente de posição. A cada vez que o aluno clicar em “Reiniciar”, o ponteiro dos minutos sempre marcará exatamente um dos 12 números do relógio, sendo possível, portanto, aparecer apenas horários com minutos múltiplos de cinco. Por exemplo, o ponteiro menor pode estar entre os números 4 e 5 e o ponteiro maior pode estar no número 9, fazendo a marcação do horário 4 horas e 45 minutos.

O jogador deve digitar no campo “Horas” a hora marcada pelo ponteiro menor e no campo “Minutos” os minutos marcados pelo ponteiro maior. Caso o estudante acerte, aparecerá escrito “Acertou!”, de outro modo, caso ele erre, aparecerá o escrito “Tente novamente” com o horário correto logo abaixo, como resposta. As figuras 4.20 e 4.21 ilustram as situações descritas acima.

**Figura 4.20:** Jogo Relógio Nível 2 - acerto

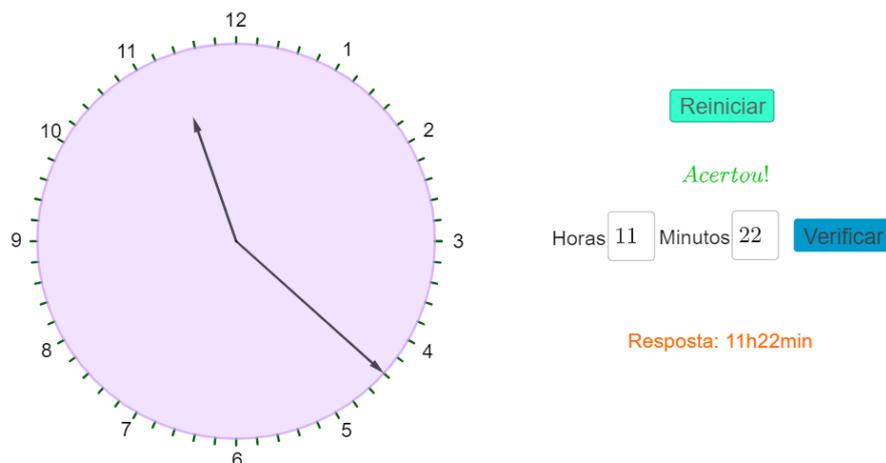
Fonte: Carmo, 2024.

**Figura 4.21:** Jogo Relógio Nível 2 - erro

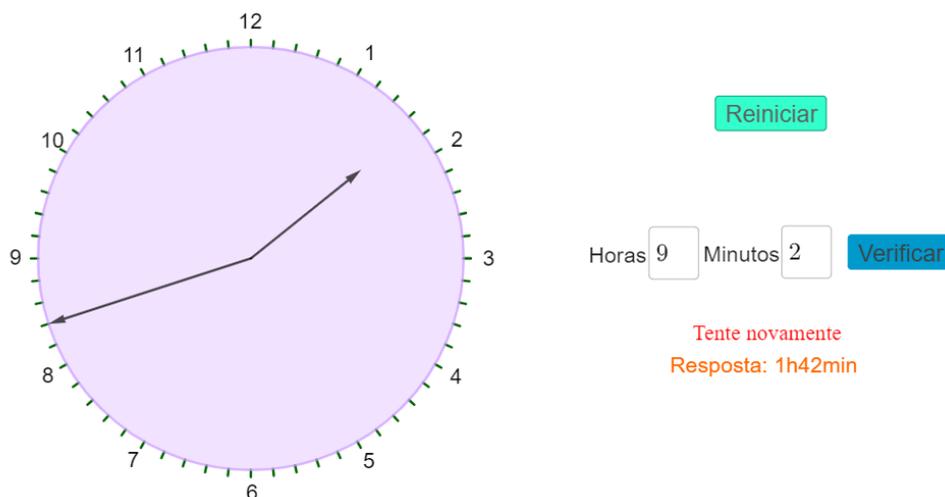
Fonte: Carmo, 2024.

Por fim, no terceiro nível os ponteiros das horas e dos minutos trocam aleatoriamente de posição a cada vez que se clicar em “Reiniciar”. Ambos os ponteiros poderão ocupar qualquer posição no relógio, sendo possível marcar qualquer hora. Tal como exemplificado, o ponteiro menor pode estar entre os números 11 e 12 e o ponteiro maior pode estar na segunda subdivisão entre os números 4 e 5 para marcar o horário 11 horas e 22 minutos.

O jogador deve digitar no campo “Horas” a hora marcada pelo ponteiro menor e no campo “Minutos” os minutos marcados pelo ponteiro maior, assim como no nível anterior. Caso o estudante acerte, aparecerá escrito que ele acertou, e caso ele erre, aparecerá escrito que ele tente novamente, agora com o horário correto logo abaixo, como resposta. As figuras 4.22 e 4.23 ilustram as situações descritas acima.

**Figura 4.22:** Jogo Relógio Nível 3 - acerto

Fonte: Carmo, 2024.

**Figura 4.23:** Jogo Relógio Nível 3 - erro

Fonte: Carmo, 2024.

O acesso aos níveis um, dois e três do Jogo do Relógio podem ser feitos entrando nos sites ou lendo os QR Codes abaixo:

- Nível 1: apenas horas.

O nível 1 está disponível no link <https://www.geogebra.org/m/xwd3mh4v> ou no QR Code:

**Figura 4.24:** QR Code nível 1: apenas as horas

Fonte: Carmo, 2024.

- Nível 2: minutos múltiplos de 5.

O nível 2 está disponível no link <https://www.geogebra.org/m/gsvskvd9> ou no QR Code:

**Figura 4.25:** QR Code nível 2: minutos múltiplos de 5



Fonte: Carmo, 2024.

- Nível 3: todas as horas possíveis.

O nível 3 está disponível no link <https://www.geogebra.org/m/pjru6ekz> ou no QR code:

**Figura 4.26:** QR Code nível 3: todos horários possíveis



Fonte: Carmo, 2024.

É esperado que o aluno compreenda que as horas apresentam subdivisões em minutos. Almeja-se também que ele compreenda que o ponteiro menor é o que se relaciona com as horas e o ponteiro maior é o que associa-se com minutos. Por fim, perceber que esses ponteiros não giram no relógio de forma aleatória, que cada lugar em que eles estão significa um horário diferente, e ainda, que mesmo quando os ponteiros não estão exatamente em cima de algum número, existe um horário correspondente sendo marcado e que é possível identificar que horário é esse.

Os Manuais Para o Aluno com as instruções dos jogos estão disponíveis no Anexo I.

## 5 Conclusão

---

O momento escolar é uma etapa importante na vida de uma criança, na qual pode surgir obstáculos causados por problemas na escola e na família, que nem sempre fornecem as condições ideais para o seu sucesso. Muitas crianças em idade escolar enfrentam esses problemas que podem ocorrer por uma variedade de razões, incluindo divergências com a proposta pedagógica, a capacitação dos professores, adversidades familiares ou déficits cognitivos. É importante ressaltar que uma dificuldade escolar não significa necessariamente um transtorno específico de aprendizagem, mas é um indício da necessidade de investigação da procedência dessa dificuldade.

A discalculia é uma deficiência de habilidade Matemática caracterizada pela maturação estrutural e é demonstrada por uma grande quantidade de erros em contas, habilidades computacionais, compreensão de números e solução de problemas verbais e não verbais. Portanto é esperado que o professor procure formas de auxiliar esse aluno a adquirir o conhecimento na área. Jogos e atividades lúdicas são indicados como intervenção para minimizarem os impactos causados por transtornos específicos de aprendizagem.

Principiamos esse trabalho tendo por objetivo, conforme exposto na Introdução, conceber e desenvolver jogos como uma proposta de intervenção para que alunos com discalculia possam minimizar os danos causados pelo transtorno educacional. Com isso, nossa proposta de desenvolvimento dos jogos tinha como prerrogativa desenvolver jogos acessíveis e gratuitos, com objetivo de servirem de auxílio na mediação de tratamento de alunos com discalculia de uma maneira lúdica e divertida, tentando se afastar da pressão envolvida na obrigação e na dificuldade da aprendizagem em Matemática.

Diante do referencial teórico foi possível notar que a Matemática se torna ainda mais complicada e difícil para alunos que sofrem com transtornos educacionais, isso pode gerar diferentes conflitos, como atraso na aprendizagem, baixa autoestima e em níveis mais graves, a evasão escolar. Entender sobre a Discalculia, seus subtipos, principais dificuldades e possíveis intervenções foram de grande importância para decidir qual seria a melhor forma para o desenvolvimento dos jogos.

Conclui-se, portanto, que, é possível que o aluno com discalculia aprenda Matemática

e, com um auxílio correto, consiga acompanhar a turma regular da escola, conseguindo finalizar o período escolar com os conhecimentos básicos necessários.

Além disso, observou-se que o uso de jogos pode ser uma proposta de grande importância para que o aluno sinta que a aprendizagem está sendo divertida e não perceba que está fazendo exercícios por obrigação e pressão, bem como não está sendo colocado em comparação com qualquer outra criança, mas sim que o seu tempo de realizar os níveis diferentes e conseguir avançar no conhecimento é único. Esperamos que outros se inspirem nesse trabalho e perceba a metodologia da gamificação um meio de ensinar Matemática e recuperar parte das defasagens que alunos com transtornos possam ter.

Por fim, acredita-se que os jogos matemáticos possam ser uma importante ferramenta na minimização dos défices de aprendizagem em Matemática por alunos discálculos. O desenvolvimento de jogos em uma plataforma livre e vastamente utilizada como o GeoGebra, corrobora com a difusão das ideias aqui desenvolvidas. Lamentavelmente, não houve tempo hábil para aplicação do trabalho, mas esse é um projeto para ser resolvido e continuado em breve.

## 5.1 Trabalhos Futuros

Um dos futuros objetivos desse trabalho é tornar-se uma coletânea de jogos com objetivo pedagógico para amparar alunos com discalculia. Uma compilação acessível e gratuita, com a intenção de que todas as escolas brasileiras, bem como centros de atendimentos especializados, possam ter fácil acesso e utilização, a fim de reduzir os impactos do transtorno educacional aos alunos.

Novos jogos estão em desenvolvimento, como um jogo que auxilia o aluno a reconhecer a quantidade de dinheiro e as divisões de reais e centavos, tal qual decidir trocos para transações financeiras. Afinal, essa última área citada é de extrema importância na vida de qualquer cidadão e a discalculia causa uma enorme dificuldade em realizar esses cálculos. Há também a ideia de um jogo sobre figuras geométricas simples, que colabora para que seja mais eficiente a identificação de figuras geométricas e conceitos básicos de geometria no dia a dia do aluno.

Como ambiente piloto, há a intenção de se aplicar a coletânea de jogos no Centro de Atendimento Educacional Especializado Geraldo Bonifácio (CAEE), localizado no município de Brumadinho, Minas Gerais. Esse é um espaço preparado para atender pessoas com condições especiais que causam dificuldades de aprendizagem, para além disso, é um ambiente inclusivo para atendimento de alunos com transtornos educacionais. Atualmente o CAEE Brumadinho atende 150 crianças e, em avaliação, acolhem em torno

de 40 crianças semanalmente. As avaliações levam cerca de 4 a 5 semanas para serem aplicadas.

**Figura 5.1:** Centro de Atendimento Educacional Especializado Geraldo Bonifácio - Brumadinho



Fonte: Portal da cidade. Disponível em <https://brumadinho.portaldacidade.com/noticias/educacao/prefeitura-inaugura-caee-e-homenageia-sr-geraldo-lolota-4612>

A coordenadora do espaço, Greiciane Oliveira, afirma que o projeto atende cada criança de maneira individualizada e adequada: “O Centro é um ambiente incrível, o espaço aqui busca atender com toda atenção do mundo todas as crianças aqui presentes. Ajudar quem mais precisa é nosso grande objetivo.”

Gislene Dutra, psicopedagoga do espaço explicou como é feito o rastreio dos alunos: “- A gente recebe alunos da rede municipal, do ensino primário ao ensino fundamental 2, eles passam por mim, eu faço o atendimento psicopedagógico, faço uma avaliação, geralmente utilizo o teste padronizado que é o teste de desempenho escolar, que avalia toda escrita e a Matemática. A partir dessa avaliação eu vou levantar a minha hipótese diagnóstica e quando é necessário eu encaminho para uma avaliação neuropsicológica para fazer um rastreio de forma mais profunda. Após passar pelo neuropediatra ou neuropsicólogo, dependendo da faixa etária do aprendente, ele vai fechar o diagnóstico. Em alguns casos onde eu suspeito que pode ser discalculia eu aplico o Coruja PROMAT que é um rastreio mais específico para discalculia”.

Deste modo, acredita-se que o *software* desenvolvido nesse trabalho possui potencial de uma ferramenta que auxiliará crianças que são atendidas pelo CAEE - ou por outros centros semelhantes - e apresentam dificuldades na aprendizagem de Matemática, especialmente com discalculia.

# Referências

---

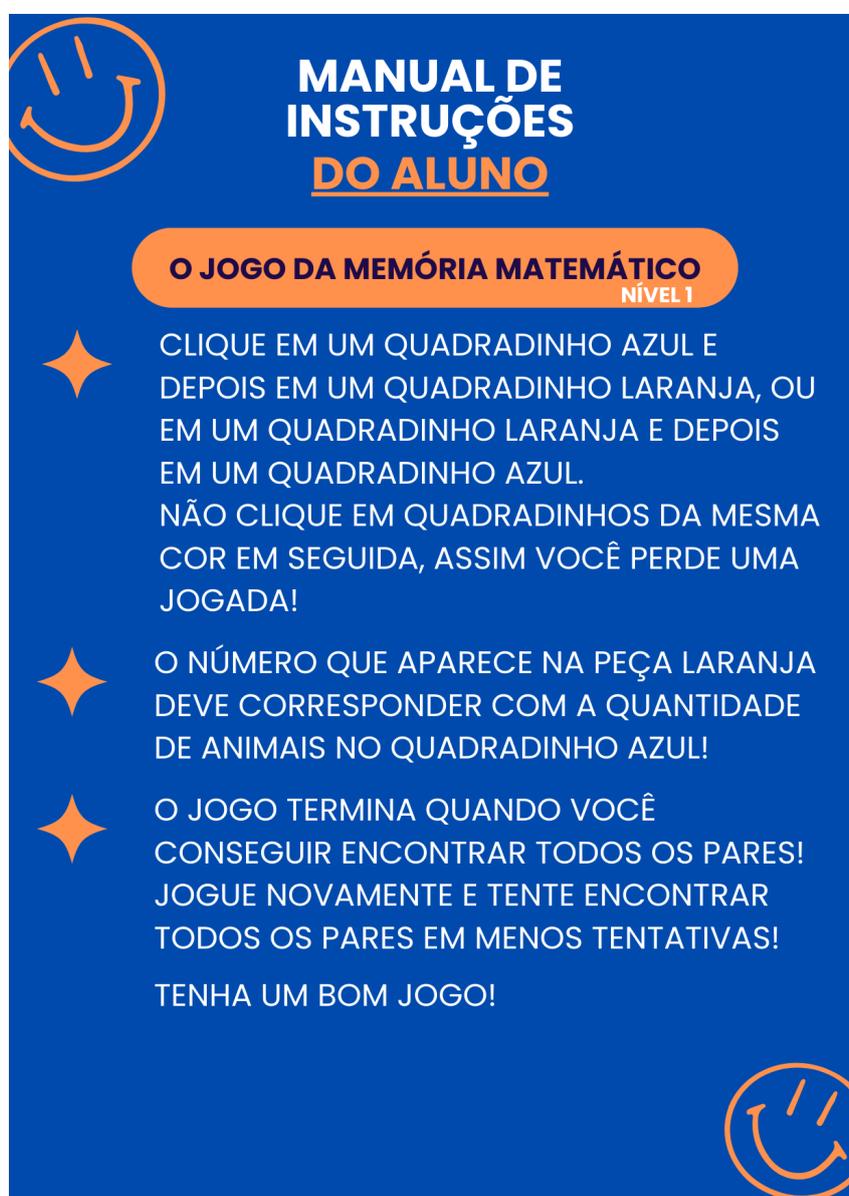
- 1 AFONSO, M. L. P. *Disortografia: compreender para intervir*. Porto, 2010. Discalculia.
- 2 ASSOCIATION, A. P. *DSM-5: Manual Diagnóstico e Estatístico de Transtornos Mentais*. 5. ed. Porto Alegre: Artmed, 2017. P. 992. ISBN 8582710887.
- 3 BELLEBONI, A. B. S. *Entendendo a discalculia*. Porto Alegre, 2008. Discalculia.
- 4 BERNARDI, J. *Discalculia. O que é? Como intervir?* 1a. ed. Jundiaí: Paco, 2014. ISBN 9788581483788.
- 5 CAMPOS, A. M. A. *Discalculia, superando as dificuldades em aprender Matemática*. 3a. ed. Rio de Janeiro: Wak, 2022. ISBN 9788578542863.
- 6 CÂNDIDO, E. *Psicopedagogia para a dislexia nas séries iniciais do ensino fundamental*. Rio de Janeiro, 2013.
- 7 FARIA, T. M. DE. *Um estudo sobre Discalculia*. São Paulo, 2015.
- 8 FARRELL, M. *Dislexia e outras dificuldades de aprendizagem específicas*. 1. ed. São Paulo: Editora Penso, 2008. P. 104. ISBN 8536314192.
- 9 FIGUEIRA, G. L. M. *Um olhar psicopedagógico sobre a dislexia*. 2012. Diss. (Mestrado) – Universidade Cândido Mendes.
- 10 FONSECA, V. DA. *Introdução às dificuldades de aprendizagem*. 2. ed. Lisboa: Artmed, 1995. P. 394. ISBN 8573070862.
- 11 KOSC, L. *Developmental Dyscalculia*. Cleerup, 2004.
- 12 KRANZ, C. R.; HEALY, L. *Pesquisas sobre discalculia no Brasil: uma reflexão a partir da perspectiva histórico-cultural*. Belém, 2013.
- 13 MOUSINHO, R.; NAVAS, A. L. *Mudanças apontadas na DSM-5 em relação aos transtornos específicos de aprendizagem em leitura e escrita*. São Paulo, 2016.
- 14 OLIVEIRA, S. R. S. *Discalculia: particularidades que dificultam o aprendizado de matemática no ensino fundamental*. Castanhal, 2017.
- 15 ROGOFE, B. *Aprendices del pensamiento. El desarrollo cognitivo en el contexto social*. Paidós, 1993.
- 16 SERRA, H. *Avaliação e diagnóstico em dificuldades específicas de aprendizagem: pistas para uma intervenção educativa: ensino básico: professores*. 2. ed. Porto: Editora ASA, 2005. P. 128. ISBN 9789724141213.
- 17 SHALEV, R. S. *Developmental dyscalculia*. Israel, 2004.
- 18 SILVA, M. A. *Discalculia e aprendizagem de matemática: um estudo de caso para análise de possíveis intervenções pedagógicas*. Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, 2016.
- 19 SMITH, C.; STRICK, L. *Dificuldades de aprendizagem de A a Z – Um guia completo para pais e educadores*. Porto Alegre, 2001.
- 20 VIEIRA, E. *Revista Ciências e Letras*. Porto Alegre, 2004.
- 21 VIGNOLA, C. L. *Discalculia, uma dificuldade de aprendizagem em Matemática*. 1a. ed. São Paulo: Nelpa, 2015. ISBN 9788580205121.

# Anexo I

## Manuais de instruções para o aluno

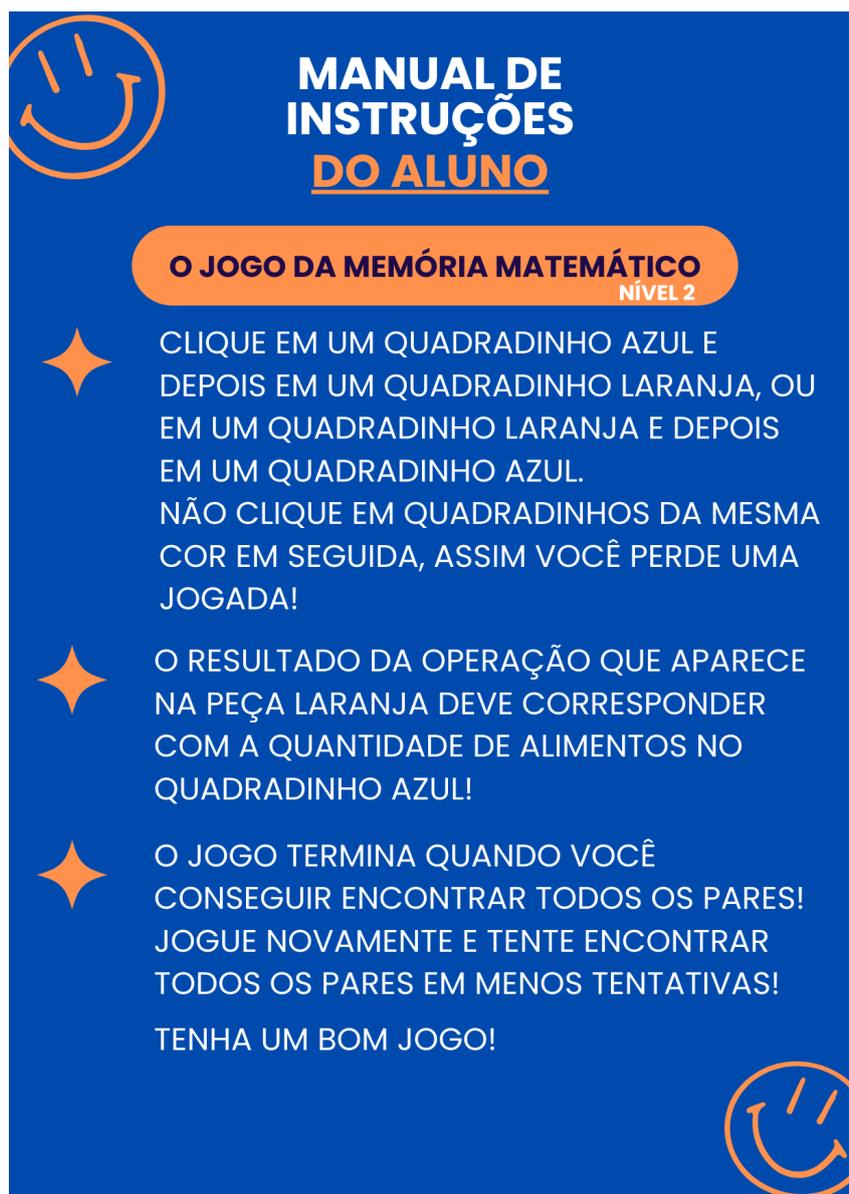
---

Figura I.1: Manual do aluno “O Jogo da Memória” nível 1

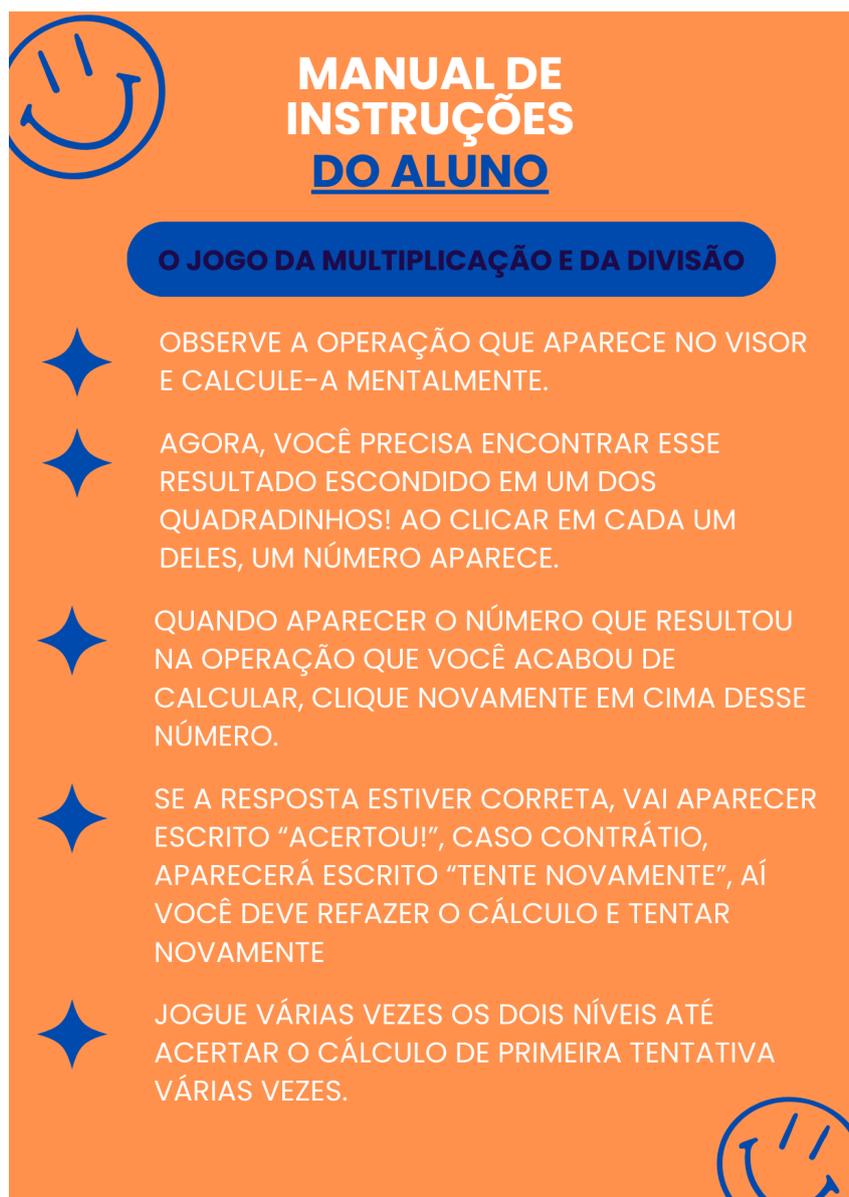


Fonte: Carmo, 2024.

Figura I.2: Manual do aluno “O Jogo da Memória” nível 2

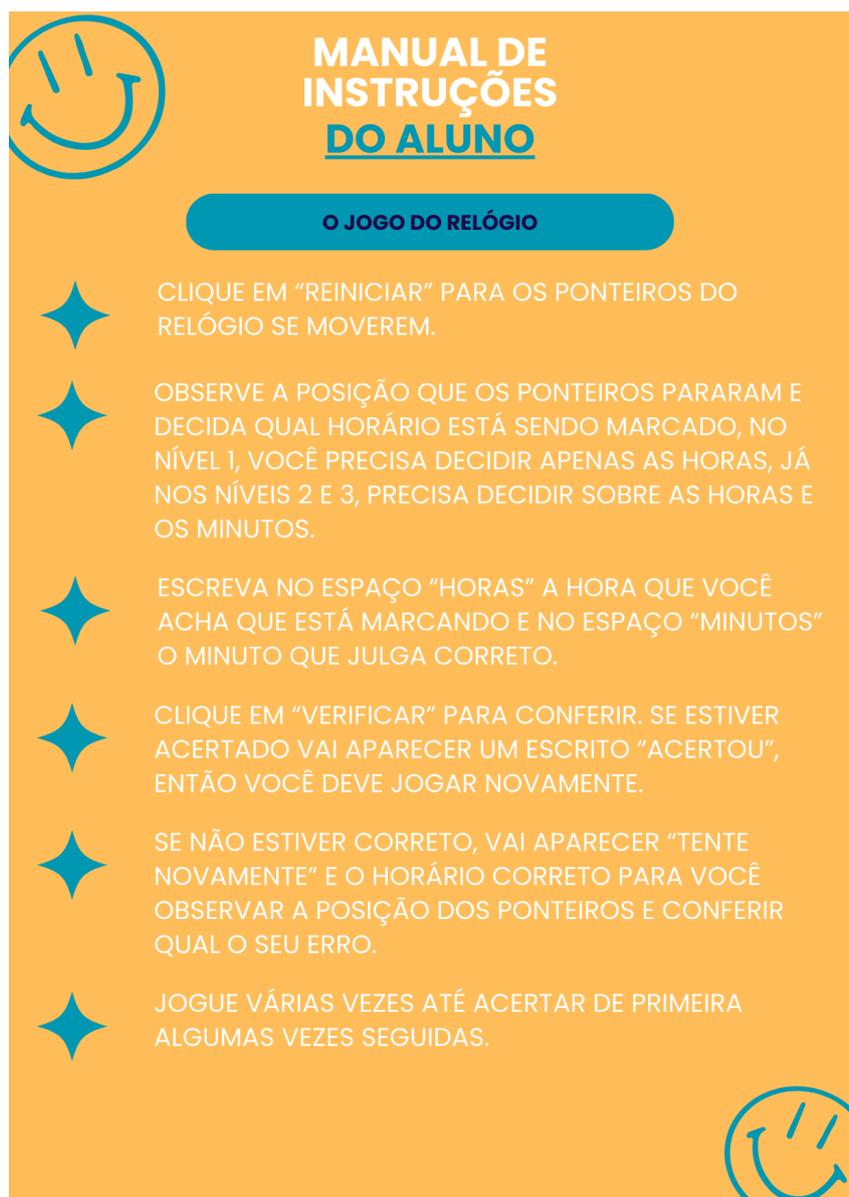


Fonte: Carmo, 2024.

**Figura I.3:** Manual do aluno “O jogo da multiplicação e da divisão”

Fonte: Carmo, 2024.

Figura I.4: Manual do aluno “O Jogo do Relógio”



Fonte: Carmo, 2024.