

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto – FFCLRP

Departamento de Psicologia – Programa de Pós-graduação em Psicobiologia

**Treino da memória de trabalho visuoespacial e o desempenho em aritmética de  
crianças do ensino fundamental**

Mariê Moreira de Oliveira

Orientador: Dr. César Alexis Galera

Ribeirão Preto

2023

Mariê Moreira de Oliveira

Efeito do treino da memória de trabalho visuoespacial no desempenho acadêmico de crianças do ensino fundamental

Dissertação apresentada à Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto – USP, como parte das exigências para obtenção do título de Mestre em Ciências.

Área: Psicobiologia

Orientador: Prof. Dr. César Galera

Ribeirão Preto – SP

2023

Autorizo a reprodução e divulgação total ou parcial deste trabalho, por qualquer meio convencional ou eletrônico, para fins de estudo e pesquisa, desde que citada a fonte. O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001.

Oliveira, Mariê Moreira de

Efeito do treino da memória de trabalho visuoespacial no desempenho acadêmico de crianças do ensino fundamental. Ribeirão Preto, 2023. 76p.

Dissertação de Mestrado apresentada à Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto/ USP. Área de concentração: Psicobiologia.

Orientador: Galera, César Alexis.

1. Memória Visuoespacial. 2. Efeito do Treino. 3. Aritmética. 4. Aprendizagem.

## FOLHA DE APROVAÇÃO

Nome: Mariê Moreira de Oliveira

Título: Efeito do treino da memória de trabalho visuoespacial no desempenho acadêmico de crianças do ensino fundamental.

Dissertação apresentada à Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto – USP, como parte das exigências para obtenção do título de Mestre em Ciências.

Área: Psicobiologia

Aprovado em: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

### Banca Examinadora

Prof. Dr. \_\_\_\_\_

Instituição: \_\_\_\_\_

Assinatura: \_\_\_\_\_

Prof. Dr. \_\_\_\_\_

Instituição: \_\_\_\_\_

Assinatura: \_\_\_\_\_

Prof. Dr. \_\_\_\_\_

Instituição: \_\_\_\_\_

Assinatura: \_\_\_\_\_

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço à minha querida mãe Sandra e meu pai Odomércio, pelo amor, suporte financeiro e emocional, incentivo e carinho em minha caminhada diária. Minha querida irmã Mariany, pela parceria e lealdade incondicional. À minha avó Mercedes, pela grandeza que é sua existência em minha vida. A meu namorado Diego Moreno, pela paciência e apoio emocional durante esta etapa.

Agradeço ao meu orientador professor Dr. César Galera, por me receber em seu laboratório, pela sua disponibilidade desde nosso primeiro contato, bem como por ser uma das minhas maiores inspirações. Muito obrigada pelo apoio emocional e por estar sempre presente ao longo da minha jornada acadêmica!

Agradeço as minhas colegas de laboratório Mariana Ribeiro Maniglia e Lorena Macedo Barbosa, pela troca de experiência, discussões e aprendizagem proporcionadas ao longo deste período. Agradeço também aos colegas da psicobiologia Larissa Zanarotti Kuroishi, Rafael Lima Dalle Mulle, João Roberto Lopes de Azevedo e Vitor Rabelo de Sá, pelo apoio, companheirismo e boas risadas ao longo dessa etapa.

Agradeço a Renata, pelo auxílio nas questões da pós durante este percurso, e ao Igor, pelas ajudas no laboratório.

Agradeço a Secretaria Municipal de Ipuã, pela abertura nas escolas do município, para a realização da coleta de dados.

Agradeço ao Construindo Centro de Educação, escola particular, pela abertura na realização da minha coleta de dados.

Agradeço a todos aqueles que participaram dessa pesquisa, sem os quais, ela seria impossível. Obrigada por compartilharem seu tempo.

Agradeço ao Programa de Pós-Graduação em Psicobiologia da FFCLRP, por me oferecer a oportunidade de realizar esse trabalho.

Agradeço a CAPES pelo apoio financeiro dessa pesquisa.

## RESUMO

Oliveira, M. M. **Efeito do treino da memória de trabalho visuoespacial no desempenho acadêmico de crianças do ensino fundamental.** 2023. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 2023.

O conceito de memória de trabalho caracteriza-se pelo armazenamento temporário e pelo processamento das informações necessárias para a realização das tarefas cognitivas, da compreensão de uma instrução verbal à solução de problemas ou ao desenvolvimento das habilidades acadêmicas. Este estudo tem como objetivo investigar a eficácia do treino da memória de trabalho visuoespacial com o desempenho acadêmico de crianças do ensino fundamental, e também caracterizar o desempenho acadêmico em português e aritmética, antes e após o treino de memória de trabalho visuoespacial. O projeto foi dividido em três fases, a avaliação do desempenho acadêmico e de tarefas de memória visuoespacial, treinamento em tarefas visuoespaciais das crianças com dificuldades acadêmicas, e a reavaliação de todas as crianças. Participaram deste estudo 48 crianças, de ambos os gêneros, com idades entre 8 e 10 anos, regularmente matriculadas no Ensino Fundamental I de escolas públicas e privadas da cidade de Ipuã, Estado de São Paulo. Para realização da divisão dos grupos, foram analisados através do Teste de Desempenho Escolar. Os participantes foram divididos em dois grupos, G1: crianças com dificuldade em leitura e matemática/aritmética, e G2: formado por crianças sem dificuldades escolares. Após avaliação, as crianças do grupo G1 participaram de um programa de intervenção para estimular a memória de trabalho visuoespacial. A partir dos resultados do teste de normalidade de Shapiro-Wilk, os dados foram codificados, submetidos a análise descritiva e tratados por estatística não paramétrica. Verificou-se diferença significativa em aritmética, com relação aos alunos da escola privada com um desempenho melhor, quando comparado aos alunos de escola pública. Além disso, os resultados apontaram que nos dois tipos de escola o desempenho melhora de forma significativa nas provas de Escrita, de Aritmética e de Leitura da primeira para a segunda avaliação. Os resultados não apontaram para uma associação entre a variável gênero nas avaliações do Teste de Desempenho Escolar.

**Palavra-chave:** memória visuoespacial, treino, aritmética, aprendizagem.

## ABSTRACT

Oliveira, M. M. **Effect of visuospatial working memory practice on children's academic performance in elementary school.** 2023. Thesis (Masters degree) – Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 2023.

The concept of working memory is defined by the temporary storage and information process needed to perform cognitive tasks, from understanding a verbal instruction to solving problems or developing academic skills. This study aims to investigate the effectiveness of visuospatial working memory training on the academic performance of elementary school children, and also to characterize academic performance in Portuguese and arithmetic, before and after visuospatial working memory training. The project was splitted into three phases: the evaluation of academic performance and visuospatial memory tasks, practice and visuospatial tasks of children with academic issues, and reevaluation of all children. The study included 48 children, of both genders, aged between eight and 10 years old, regularly enrolled in elementary school of public and private schools in the city of Ipuã, state of São Paulo. To divide the groups, they were analyzed using the School Performance Test. The participants were separated into two groups: G1: children with reading comprehension and mathematics/arithmetic issues, and G2: children without school issues. After evaluation, children in group G1 participated in an intervention program to stimulate visuospatial working memory. Based on the results of the Shapiro-Wilk normality test, the data were coded, subjected to descriptive analysis and treated using non-parametric statistics. There was a significant difference in arithmetic, with private school students performing better compared to public school students. Furthermore, the results showed that in both types of schools, performance improved significantly in the Writing, Arithmetic and Reading tests from the first to the second assessment. The results did not point to an association between the gender variable in the Academic Performance Test assessments.

**Keywords:** Visuospatial memory, training, arithmetic, learning.

## Lista de Figuras

**Figura 1.** Fases do estudo.....25

**Figura 2.** Pontuações médias do número de acertos das tarefas Rotação 2D, Rotação Abstrata 2D, Rotação 3D, Imagine o Objeto e Tomada de perspectiva, realizadas antes do treino e depois do treino (grupo G1).....34

## Lista de Tabelas

<b>Tabela 1.</b> Resumo das atividades do programa de treinamento.....	26
<b>Tabela 2.</b> Frequência de crianças do sexo masculino e feminino das escolas pública e privada com dificuldade de aprendizagem (G1) e sem dificuldade de aprendizagem (G2) .....	30
<b>Tabela 3.</b> Médias nas avaliações de Escrita, Leitura e Aritmética das crianças de escolas públicas e privadas na avaliação e reavaliação.....	31
<b>Tabela 4.</b> Média nas avaliações Escrita, Leitura e Aritmética entre os grupos G1 e G2 na avaliação e reavaliação.....	34
<b>Tabela 5.</b> Pontuações médias do Tempo, Beco sem saída e Toque nas paredes do Labirinto.....	35
<b>Tabela 6.</b> Correlação de Spearman.....	37

## **Lista de Acrônimos**

DP: Desvio Padrão

EPM: Erro Padrão da Média

G1: Grupo Pesquisa

G2: Grupo Controle

QI: Quociente de Inteligência

SAEB: Sistema de Avaliação do Ensino Básico

TDE: Teste de Desempenho Escolar

TDAH: Transtorno de Déficit de Atenção e Hiperatividade

## SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO .....	14
1.1. Dificuldades de aprendizagem e sua associação aos componentes da memória de trabalho .....	15
1.2. Memória fonológica: leitura e escrita .....	16
1.3. Memória visuoespacial e aritmética .....	18
1.4. Memória de trabalho visuoespacial e rotação mental .....	21
1.5. Relação entre desempenho acadêmico, gênero e tipo de escola.....	22
1.6. Intervenções em memória de trabalho visuoespacial e habilidades acadêmicas	23
2. OBJETIVOS.....	25
2.1. Objetivo Geral.....	25
2.2. Objetivos Específicos .....	25
3. MÉTODOS.....	25
3.1. Aspectos Éticos.....	25
3.2. Participantes.....	25
3.3. Materiais .....	27
3.4. Procedimento .....	27
Figura 1.....	28
3.5. Programa de Intervenção em Memória de Trabalho Visuoespacial .....	28
Tabela 1 .....	29
Figura 2.....	29
Figura 3.....	30
Figura 4.....	30
Figura 5.....	31
Figura 6.....	32

Figura 7.....	33
3.6. Coleta de Dados .....	33
3.7. Fase do Treino .....	34
4. ANÁLISE DOS RESULTADOS.....	34
5. RESULTADOS .....	34
Tabela 2 .....	35
Tabela 3 .....	36
Tabela 4 .....	37
5.1. Avaliação das habilidades visuoespaciais.....	37
Figura 2.....	39
5.2. Labirinto.....	39
Tabela 5 .....	40
5.3. Avaliação das Correlações entre as diferentes tarefas avaliadas. ....	41
Tabela 7 .....	42
6. DISCUSSÃO.....	42
6.1 Limitações .....	45
7. CONCLUSÃO .....	45
8. REFERÊNCIAS .....	46
APÊNDICES .....	53
APÊNDICE A - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido .....	53
APÊNDICE B - Termo de Assentimento .....	55
APÊNDICE C – Folha de Registro de Respostas .....	56
APÊNDICE D – Atividade Rotação 2D.....	59
APÊNDICE E – Rotação Abstrata 2D .....	60
APÊNDICE F – Rotação 3D .....	61
APÊNDICE G – Imagine o Objeto.....	63
APÊNDICE H – Labirintos .....	65

APÊNDICE I – Tomada de Perspectiva.....	66
ANEXOS .....	68
ANEXO A – Documento Comprobatório do Comitê de Ética em Pesquisa.....	68
ANEXO B – Teste de Desempenho Escolar (TDE).....	69

## 1. INTRODUÇÃO

O modelo de memória de trabalho proposto por Baddeley e Hitch (1974) descreve o sistema responsável pelo armazenamento temporário e pelo processamento das informações necessárias para a realização das tarefas cognitivas, das mais simples às mais complexas, da compreensão de uma instrução verbal à solução de problemas e a aquisição das habilidades acadêmicas. Em seus quase 50 anos de existência, o modelo resistiu às mais rigorosas críticas e tem contribuído para nossa compreensão dos processos cognitivos (Baddeley, Hitch & Allen, 2018).

Baddeley criou um modelo inicialmente composto por três componentes: alça fonológica, rascunho visuoespacial e executivo central (Baddeley, Hitch & Allen, 2018), mas, atualmente, a estrutura do modelo envolve quatro componentes, adicionando o *buffer* episódico. O executivo central é responsável pelo planejamento e monitoramento das tarefas em andamento, e pelo controle de três subsistemas de armazenamento: o laço fonológico, o rascunho visuoespacial e o *buffer* episódico. Os dois primeiros sistemas são responsáveis pela manutenção e manipulação de informações verbais e visuoespaciais, respectivamente. O *buffer* episódico é responsável pela integração e armazenamento, em representações complexas, das informações presentes nos outros subsistemas, além de relacioná-las a *inputs* de memória de longo prazo e também à percepção (Baddeley, 2000).

No modelo de Baddeley (2007), a alça fonológica é um armazenador temporário de informações codificadas verbalmente, formado por um sistema duplo, apto para sustentar informações por segundos, fundamental para a coerência e compreensão da fala. O rascunho visuoespacial proposto por Baddeley (1986) foi apresentado como um sistema capaz de integrar as informações visuais e espaciais em uma representação unitária. Esse sistema, junto ao executivo central, representaria um componente fundamental na geração de imagens mentais (Baddeley, 2007).

De acordo com Baddeley (1986), o rascunho visuoespacial é como um sistema de memorização temporária de informações e de criação e manutenção de imagens mentais. O termo visual consiste na aparência de uma cena ou objeto, formas, cores, tamanho, textura e contrastes, tal como a localização relativa entre objetos, de acordo com uma perspectiva estática. Nesse contexto, o termo espacial refere-se a aspectos

dinâmicos, como posições espaciais, sequenciais, trajetórias e deslocamentos de um local a outro em uma cena (Della Sala & Logie, 2002).

No estudo de Baddeley (2000; 2007), o componente visuoespacial é responsável pelo armazenamento de informação visuoespacial, por breves períodos, e desempenha um papel na produção e manutenção de imagem mental. Os sistemas visuoespaciais sustentam muitas competências matemáticas, como ocorre em algumas áreas da geometria e na resolução de problemas e, então, qualquer problema no sistema visuoespacial poderia acarretar uma dificuldade de aprendizagem em tais conteúdos (Kulak, 1993).

A memória de trabalho é um sistema de multicomponentes, apto para armazenar e manipular informações, sendo ele responsável por exercer um papel importante na atividade cognitiva, como por exemplo, na compreensão, aprendizagem e argumentação (Gathercole, 1998). Além disso, ela está associada a processos cognitivos de velocidade de processamento e à recuperação da memória. Dessa forma, quando um desses sistemas apresenta um déficit em seu funcionamento, isso pode resultar em dificuldades nos outros sistemas (Corso & Dorneles, 2012).

A literatura aponta que a leitura e a matemática muitas vezes impõem grandes demandas à memória de trabalho, como resultado o processo de aquisição de habilidades e conhecimentos nesses domínios é prejudicado (Gathercole, 2004). Assim, o déficit na memória de trabalho compromete o processo de aprendizagem, tanto da matemática quanto da leitura (Swanson & Beebe-Frankenberger, 2004).

### **1.1. Dificuldades de aprendizagem e sua associação aos componentes da memória de trabalho**

A memória de trabalho está fortemente associada às habilidades das crianças para aprender disciplinas acadêmicas, como a leitura e matemática (Holmes, 2007). Déficits na memória de trabalho seriam característicos em crianças com dificuldade de aprendizagem. As crianças que apresentam diferentes transtornos de aprendizagem teriam diferentes perfis de comprometimento na memória de trabalho (Schuchardt et al., 2008).

No início da aprendizagem, a memória de trabalho é o prognóstico mais importante do sucesso acadêmico subsequente, maior do que o Quociente de Inteligência (QI)

(Alloway & Alloway, 2010). De maneira geral, pode-se dizer que, a memória de trabalho é uma medida base entre a capacidade de aprender da criança e o potencial de aprendizagem (Alloway, 2009).

A memória de trabalho exerce um papel fundamental na cognição, tais como na aprendizagem, raciocínio e na compreensão da linguagem (Alloway, 2006). Nesse sentido, imprecisões nesse sistema podem acarretar falhas no processo de aprendizagem, compreensão de um texto, leitura e resolução de problemas aritméticos. Diante disso, a literatura aponta que as alterações de um ou mais componentes da memória de trabalho tem relação com as dificuldades de aprendizagem e ao baixo rendimento escolar (Alloway, 2006).

As crianças que apresentam dificuldades de aprendizagem podem manifestar limitações na capacidade de organizar e armazenar informações, demonstrando assim problemas para evocar informações necessárias para a execução de uma atividade acadêmica (Souza & Sisto, 2001). As crianças que têm uma baixa capacidade de memória de trabalho, demonstram aprendizagem reduzida ou lentificada, devido à sobrecarga de informações, tornando-a mais difícil (Gathercole & Alloway, 2008). Entende-se, assim que, problemas de aprendizagem durante a infância podem estar relacionados com processos de desenvolvimento de um ou vários componentes da memória de trabalho (Souza & Sisto, 2001).

A capacidade de armazenamento da memória de trabalho apresenta influência quanto aos efeitos de extensão da palavra, da frequência, similaridade fonológica e semântica, observados na leitura de palavras (Baddeley, 2003). Nessa perspectiva, quando encontrado o baixo desempenho em tarefas que avaliam a alça fonológica está associado a dificuldades de escrita, de leitura (Nicolielo-Carrilho et al., 2018) e em aritmética (Silva et al., 2017).

## **1.2. Memória fonológica: leitura e escrita**

A memória fonológica possui um controlador de atenção, o executivo central, que tem o auxílio de dois sistemas de suporte, um de natureza visuoespacial e outro fonológico (Baddeley, 1986). O sistema do executivo central é responsável pela regulação do fluxo de informações, gerenciamento, processamento e pela conexão do sistema visuoespacial e fonológico. Ela está relacionada também a outros processos

cognitivos, como por exemplo, pensamento lógico, estratégias, atenção seletiva e inibição (Gathercole, 1995).

Alguns fatores afetam a memória fonológica quanto ao seu armazenamento fonológico, como o efeito da similaridade fonológica e o efeito da extensão da palavra (Baddeley, 1986). As pesquisas que envolve o efeito da similaridade fonológica demonstram que sequências de palavras similares fonologicamente são lembradas com menor frequência quando comparadas com sequências de palavras não similares. A informação verbal é representada através de um armazenamento fonológico específico, ao invés de um outro sistema de armazenamento, como o visual ou semântico (Hulme, et al., 1984; Repovs & Baddeley, 2006). Quanto ao efeito da extensão da palavra, observa um melhor desempenho na repetição de sequências de palavras cujo tempo de articulação para pronunciar fonemas, pseudopalavras e sílabas era menor. Este efeito acontece quando itens que são evocados mais rapidamente são menos prováveis de decair na memória fonológica antes que a sua repetição total realize, assim facilita a reverberação da palavra (Longoni, 1993).

A capacidade da leitura é uma habilidade complexa, pois envolve os sistemas sensoriais, atencional, motor e da linguagem/fala de modo cooperativo (Ferreira & Dias, 2002). A literatura apresenta que a leitura é uma habilidade que abrange processos complexos da memória, percepção, processamento estratégico (Verhoeven et al., 2011; Ferreira & Dias, 2022), e também engloba capacidade de compreender a linguagem (Goff et al., 2005). Dentro desta perspectiva, a criança que apenas consegue pronunciar palavras, não pode ser considerada alguém que realmente lê, a leitura implica na compreensão (Novaes, Zuanetti & Fukuda, 2019).

A compreensão da aprendizagem da escrita não se resume apenas ao contexto percepto-motor, pois é uma atividade que exige memorização, retenção e evocação da informação anteriormente recebida (Ajuriaguerra, 1988). Assim, dificuldades de aprendizagem em escrita podem implicar inversão, substituição de letras e ordem de sílabas. Dentro deste contexto, a literatura apresenta que a escrita no ditado, ela é necessária para atribuição também de significado, forma ortográfica das palavras e os processos motores (Garcia, 1998).

A aprendizagem da leitura e da escrita está associada ao desenvolvimento da capacidade da memória fonológica (Baddeley, 2003). Déficits no processamento da estrutura fonológica da linguagem parecem estar associados às dificuldades de leitura e escrita (Wang & Gathercole, 2013). No entanto, existem ainda dúvidas se esses déficits

no processamento representam um comprometimento central ou se são eles próprios uma consequência de interrupções de habilidades mais básicas. De acordo com esses autores a dificuldade na leitura de palavras simples, com perfeição e fluência, está associada a prejuízos no desempenho acadêmico das crianças. De fato, os déficits no processamento da estrutura fonológica da linguagem estão fortemente associados às dificuldades de leitura. Sendo assim, crianças com dificuldades de leitura apresentam um prejuízo maior na capacidade de combinar uma ou mais tarefas cognitivas exigentes, sendo que a coordenação de tarefas duplas se baseia nos recursos limitados do executivo central.

### **1.3. Memória visuoespacial e aritmética**

O desenvolvimento das habilidades aritméticas está ligado às funções cognitivas associadas à memória de trabalho, mais especificamente, ao sistema visuoespacial (Kulak, 1993; Holmes, 2007; Gathercole, 2004). Há uma associação entre déficits específicos no rascunho visuoespacial e dificuldades em habilidades aritméticas (Schuchardt et al., 2008). Pesquisas recentes sugerem uma diferença relacionada à idade na contribuição da memória de trabalho visuoespacial com o desempenho em matemática.

As crianças mais novas costumam usar de estratégias de soluções visuoespaciais e as crianças mais velhas podem estabelecer estratégias de soluções verbais, dependendo menos do rascunho visuoespacial (Homes, Adams & Hamilton, 2007). A literatura sugere que essa associação pode refletir em uma mudança nas crianças do uso de estratégias iniciais com solução visuoespacial para estratégias verbais.

A literatura aponta associação entre o desempenho em matemática com o processamento visuoespacial (Andersson & Lyxell, 2007). O desempenho na matemática envolve habilidades mais amplas, como compreender, calcular e desenvolver exercícios matemáticos, ele é influenciado pela capacidade de processamento visuoespacial, relacionado à habilidade do sujeito de alinhar ou manipular os números, no momento da atividade (Vasconcelos, 2008).) A memória de trabalho está associada a processos cognitivos interligados, cuja integridade é essencial para o desenvolvimento das operações matemáticas, como também a velocidade de processamento e a recuperação fluente de fatos aritméticos, o déficit no funcionamento de um desses processos pode causar danos aos outros (Corso & Dorneles, 2012).

Correlações significativas entre o desempenho das crianças em medidas do executivo central e habilidades matemáticas foram relatadas (Holmes, Adams & Hamilton, 2007). Segundo a literatura, as avaliações da memória de trabalho são independentes do conhecimento adquirido na escola e em casa, pois são medidas de diferentes constructos manifestadas pelo desenvolvimento, independentes de fatores anteriores, como por exemplo, a educação pré-escolar e fatores socioeconômicos. Nesse estudo, também foram encontradas associações significativas entre a capacidade do laço fonológico e o desempenho da criança em matemática, sugerindo que a memória de trabalho verbal pode sustentar a aquisição de fatos numéricos na infância. Assim, o executivo central pode ser fundamental para adquirir novas estratégias de soluções e para alternar entre estratégias já aprendidas. O mesmo estudo também explorou a contribuição do rascunho visuoespacial, em habilidades matemáticas nas crianças. Abordaram três questões interessantes: a primeira, era se haveria alguma diferença relacionada à idade e ao rascunho visuoespacial; se haveria alguma diferença relacionada nas contribuições dos subcomponentes visuais e espaciais junto com a matemática, e por fim, se as contribuições diferiam entre as habilidades matemáticas descritas no Currículo Nacional do Reino Unido. Os resultados obtidos pelos autores corroboram uma associação entre as habilidades do rascunho visuoespacial e o desempenho matemático e também apontam associações significativas entre as avaliações da memória de trabalho e os indicadores prospectivos de conquistas no âmbito escolar.

Além disso, a literatura aponta evidências sugerindo que o rascunho visuoespacial desenvolve com o decorrer da idade (Holmes, Adams & Hamilton, 2007). Crianças mais novas usam estratégias de soluções visuoespaciais e as crianças mais velhas podem ser capazes de construir estratégias de solução verbais mais maduras, dependendo menos do rascunho visuoespacial. Dentro da mesma perspectiva, as tarefas de matemática requerem diferentes recursos da memória de trabalho, sendo variáveis, pois dependem da idade das crianças (Silva et al., 2015). A idade dos participantes será fundamental para o resultado esperado, uma vez que os componentes da memória de trabalho na matemática variam em função da idade (Allen et al., 2020).

Os três principais componentes do modelo de Baddeley e Hitch (1974) de memória de trabalho estão instalados aos 6 anos de idade (Gathercole et al., 2004). Ressaltam que a capacidade de cada componente aumenta linearmente a partir dos 4 anos de idade até o início da adolescência. Entretanto, as relações entre os componentes

da memória de trabalho variam em função do executivo central, sendo ele ligado a ambos com o laço fonológico e o rascunho visuoespacial.

De acordo com os dados apresentados acima, analisamos que a memória de trabalho, é um importante sistema cognitivo, que se apresenta como suporte no desenvolvimento da aprendizagem, entre elas, a matemática. A matemática, por exemplo, requer vários subprocessos, que são coordenados e executados pelo sistema de memória de trabalho. Deste modo, crianças que apresentam déficits na matemática, apresentam uma dificuldade relacionada ao processamento e armazenamento na execução de tarefas aritméticas (Andersson & Lyxell, 2007).

A memória de trabalho exerce um papel importante: na memorização, no componente fonológico, visuoespacial e na execução de problemas aritméticos complexos (Baddeley, Hitch & Allen, 2018). A literatura aponta que há déficits no componente visuoespacial da memória de trabalho dos alunos com dificuldades na matemática (Swanson & Ashbaker, 2000). Alunos com dificuldade na matemática apresentam baixo desempenho em tarefa espacial, apesar de não estar claro se a diferença encontrada resultou de um déficit na habilidade de representar informação no sistema visuoespacial ou de um déficit nas funções executivas (McLean & Hitch, 1999). Dentro da mesma perspectiva, alguns estudos não encontraram relação entre competências visuoespacial e as dificuldades na matemática (Geary, Hamson & Hoard, 2000).

Crianças com dificuldades na matemática tem um déficit geral na memória de trabalho, mostrando um baixo desempenho em tarefas com informação numérica e verbal (Passolunghi & Siegel, 2001). Assim, os alunos que apresentam dificuldade na matemática também apresentam dificuldade na leitura, defendendo a presença de um déficit geral, e não específico, da memória de trabalho (Andersson & Lyxell, 2007).

Em resumo, a habilidade espacial nos ajuda a compreender e interpretar o nosso mundo, permitindo-nos estabelecer uma relação crítica em tarefas cotidianas, como por exemplo, aprendizado, treinamento e trabalho, e visualizar soluções de problemas gerais e específicos, por exemplo, os problemas de matemática. A importância da habilidade espacial não pode ser subestimada, pois é fundamental para compreender as relações entre os objetos, construir, percorrer e decifrar o meio em que vivemos. Além disso, não podemos ignorar que crianças com melhor desempenho em tarefas espaciais tendem a ter melhor desempenho na capacidade de resolver problemas matemáticos (Lowrie; Logan & Ramful, 2017).

#### **1.4. Memória de trabalho visuoespacial e rotação mental**

A literatura aponta que, no início da educação primária, a rotação mental é significativamente relacionada ao fator matemático. Uma possível explicação são as mudanças que acontecem ao longo do desenvolvimento cognitivo do indivíduo, com primeiro enfoque no pensamento matemático se baseando na dinâmica, no processamento espacial dos objetos (rotação mental) e, posteriormente, nos processos espaciais mais estáticos (memória de trabalho visuoespacial e integração visuomotora) (Young, Levine & Mix, 2018).

A rotação mental foi mencionada pela primeira vez após uma descoberta feita por Shepard e Metzler (1971), de que o tempo para simular a rotação de um objeto estava relacionado ao ângulo através do qual o objeto foi girado. Sendo a rotação mental a capacidade de girar mentalmente representações de objeto 2D e 3D (Battista, 1990). Além disso, os autores mostraram que, na rotação de estímulos complexos os participantes tendem a ser mais lentos (Shepard & Metzler, 1988). Muitas crianças têm dificuldade com tarefas de rotação mental, principalmente quando estão relacionadas as tarefas de imagens espelhadas. Estes erram também com frequência quando o problema com os estímulos é o espelhamento da escolha correta da imagem girada no mesmo ângulo (Hawes et al., 2015).

A habilidade de rotação mental tem associação em uma ampla variedade de tarefas da matemática (Casey et al., 1995). Alguns artigos apresentam evidências de que o treinamento de estratégias produz grandes melhorias na tarefa treinada, mas geralmente resulta em apenas pequenos efeitos de transferência devido à prática intensa de habilidades muito específicas nas tarefas (Klingberg, 2010; Loosli, Buschkuehl, Perrig & Jaeggi, 2012). No entanto, alguns autores não encontraram evidências de melhorias relacionadas ao treinamento em leitura, habilidade matemática ou em inteligência geral (Klingberg et al., 2005). Em outros estudos sugerem que a rotação mental é uma habilidade importante dentro do programa de treinamento espacial (Shepard, Metzler 1988; Klingberg, 2010).

Em um estudo com crianças que receberam um treinamento de rotação mental mostrou que o treinamento teve um efeito geral na capacidade espacial das crianças, porém demonstrou que não houve evidência que o treinamento espacial resultasse em melhorias nas habilidades do desempenho em matemática (Hawes et al., 2015).

A habilidade de raciocínio espacial pode ser treinada para que se alcance um melhor resultado de aprendizagem nos alunos (Septia et al., 2019). A literatura aponta que desenvolver essas habilidades nos alunos pode ser usado para melhorar a qualidade na educação, visto que, se o aprendizado acontece como um processo organizado, significa que o processo de aprendizagem pode ser executado de maneira mais eficaz, sendo um aspecto que pode ser treinado e aprimorado (Septia et al., 2019).

### **1.5. Relação entre desempenho acadêmico, gênero e tipo de escola**

Em uma das pesquisas realizadas no Brasil, envolvendo memória de trabalho e dificuldades de aprendizagem em geral, encontraram diferenças de desempenho entre os gêneros relacionados às habilidades específicas de escrita, leitura e aritmética. Os resultados desse estudo apontaram que, entre crianças de cinco e onze anos, as meninas apresentaram resultados melhores em leitura e escrita e os meninos resultados maiores em aritmética (Flores-Mendoza & et al., 2007).

Em um outro estudo, não se apontam tais diferenças, uma vez que o trabalho teve como objetivo investigar a relação entre inteligência e desempenho acadêmico junto às crianças com idades entre 6 e 11 anos; analisando a idade, sexo e escola, não encontraram diferenças no gênero para o desempenho acadêmico (Ribeiro & Freitas, 2018). Esses dados são semelhantes à de uma outra pesquisa que avaliaram o desempenho escolar em crianças com baixo nível socioeconômico e queixa de desempenho escolar, e não encontraram diferenças de gênero tanto nos resultados do TDE (Teste de Desempenho Escolar), do Matrizes Progressivas de Raven, como na avaliação de inteligência geral (Marturano, Toller & Elias, 2005). Dentro da mesma perspectiva, a literatura apresentou outro estudo que avaliaram crianças de 6 a 12 anos para verificar a compreensão da escrita, leitura e aritmética, e analisar o valor preditivo destes para com o desempenho escolar, e não encontraram diferenças de gênero nos resultados (Santos & Fernandes, 2016).

No Brasil, de modo geral, a escolha entre escolas públicas ou privadas é determinada pelo nível socioeconômico da família (Moraes & Belluzzo, 2014). Por isso, analisar a diferença de desempenho entre os estudantes de escolas públicas e privadas é importante, pois pode haver fatores como práticas educacionais ou administrativas que determinem essa diferença. Segundo os autores, tal comparação não é frequente na literatura, porém, há estudos que indicam que as escolas privadas possuem melhor

desempenho no país. Dentro deste contexto, os resultados do Sistema de Avaliação do Ensino Básico (SAEB), dos alunos da 4ª e 8ª séries do ensino fundamental, identificaram que os estudantes das escolas privadas obtiveram um desempenho melhor do que os alunos das escolas públicas (Menezes-Filho, 2007).

### **1.6. Intervenções em memória de trabalho visuoespacial e habilidades acadêmicas**

Há evidência de que o treino em memória de trabalho, é associado com mudanças na atividade cerebral frontal e do córtex parietal, bem como, mudanças na densidade do receptor dopaminérgico (Klingberg, 2010). Estas mudanças na atividade cerebral sugerem que o treino da memória operacional poderia ser usado como uma intervenção remediadora para pessoas que possuem déficits na capacidade de memória operacional, cujo prejuízo limita seu desempenho acadêmico ou mesmo sua vida diária (Klingberg, 2010).

O treinamento da memória de trabalho visuoespacial pode estimular melhorias no desempenho em tarefas não treinadas que dependem da memória de trabalho e controle da atenção (Ruela et al., 2005). O treinamento da memória de trabalho poderia ser usado como uma intervenção corretiva para os sujeitos, na qual a baixa capacidade de memória de trabalho é um fator limitante para o desempenho acadêmico ou para a vida cotidiana. Entretanto, o treinamento fora do laboratório envolve muitos problemas práticos, para que garanta um treinamento adequado. Há estudos que dizem haver efeitos desprezíveis em que 10 minutos diários de treinamento cognitivo não resultam em efeitos mensuráveis (Klingberg, 2010).

Um exemplo da literatura sobre treino é o programa desenvolvido por Klingberg para crianças com transtorno de déficit de atenção e hiperatividade (TDAH). Neste treino, feito para desenvolver a memória trabalho, envolve repetir o desempenho das tarefas, com feedbacks e recompensas baseados no acerto em cada exercício apresentado ao participante (Klingberg, 2010).

A habilidade de memória de trabalho visuoespacial é uma forma de cognição que tem sido uma preocupação constante entre os educadores. De acordo com a literatura a habilidade visuoespacial é norteadora para ajudar a compreender e interpretar nossos arredores, como por exemplo, o posicionamento dos móveis em uma sala, problemas matemáticos, dar e receber orientações, imaginar mudanças de objetos e

tamanho variados. Desse modo, apesar da variabilidade das definições, as habilidades visuoespaciais são um conjunto vasto de habilidades as quais permitem representar, navegar e interpretar o mundo (Lowrie; Logan & Ramful, 2017).

Na literatura foi encontrado um efeito significativo de treinamento da memória de trabalho visuoespacial com tarefas visuoespaciais (Thorell et al., 2009). Neste programa de treinamento, incluía apenas tarefas de memória de trabalho visuoespacial. Este efeito, em crianças em idade escolar, permaneceu após 3 meses (Klingberg et al., 2005). O treinamento proposto, houve um efeito de transferência de visuoespacial para o domínio verbal da memória de trabalho (Thorell et al., 2009). De acordo com a literatura, os achados de neuroimagens apresentam evidências de áreas corticais no córtex parietal e pré-frontal, demonstrado que a atividade cerebral aumenta como um efeito do treinamento (Olesen, Westerberg & Klingberg, 2004).

Há indícios na literatura de que a habilidade visuoespacial é maleável e pode ser melhorada com treinamento, no entanto existem evidências contraditórias sobre a eficácia do treinamento visuoespacial. Enquanto alguns estudos relatam melhora nas habilidades visuoespaciais após a implementação de cursos de treinamento visuoespacial, outros sugerem que o impacto dos efeitos do treinamento não é significativo. Em uma recente meta-análise da literatura de treinamento espacial, mostraram que, em geral, as habilidades visuoespaciais são moderadamente maleáveis e o treinamento visuoespacial melhora o desempenho acadêmico (Uttal, et al., 2013). De acordo com a grande variedade de treinamento, há três categorias principais de intervenção visuoespacial: as que usam o videogame; as que usam um semestre de duração; e as que treinam os participantes por meio de aulas práticas (Lowrie; Logan & Ramful, 2017).

Dessa forma, o presente estudo tem como hipótese norteadora investigar a existência de uma correlação entre o desempenho em matemática, e a capacidade da memória de trabalho visuoespacial, mas não com o desempenho em Português. De forma complementar, este estudo ofereceu a um grupo de crianças um treinamento da memória visuoespacial, trazendo benefícios, de acordo com nossa suposição, no desempenho em aritmética, mas não no de português.

## **2. OBJETIVOS**

### **2.1. Objetivo Geral**

Neste estudo pretendemos avaliar os efeitos do treino sobre a memória de trabalho relacionada ao desempenho acadêmico de crianças do ensino fundamental.

### **2.2. Objetivos Específicos**

- Caracterizar a amostra estudada em função da idade, gênero e tipo de escola.
- Caracterizar o desempenho acadêmico em português e aritmética de crianças (idade de 8 a 10 anos) do ensino fundamental, antes e após o treino de memória de trabalho.
- Investigar as relações entre memória de trabalho, desempenho em português e matemática.
- Investigar os efeitos do treino da memória de trabalho visuoespacial sobre as habilidades visuoespaciais.

## **3. MÉTODOS**

### **3.1. Aspectos Éticos**

Este estudo foi apreciado e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CAAE 45958621.1.0000.5407).

A realização deste estudo apresentou riscos mínimos aos participantes, como cansaço na realização das tarefas, momentos nos quais foram oferecidos tempo de descanso para recuperação e retorno às atividades. Os participantes tiveram seus dados tratados de forma sigilosa, de acordo com os procedimentos éticos preconizados para os estudos com seres humanos.

As escolas e as mães foram informadas a respeito dos objetivos do estudo e do compromisso de sigilo em relação às informações obtidas na pesquisa. Foi esclarecido às mães que a participação seria voluntária, sendo ressaltado que a desistência seria admitida em qualquer momento do estudo, sem que isso acarrete prejuízos aos seus filhos. O consentimento foi solicitado mediante autorização por escrito dos Termos de Consentimento Livre e Esclarecido, assinado pelos responsáveis, e do Termo de Assentimento, assinado pela criança.

### **3.2. Participantes**

Participaram deste estudo 48 crianças (28 no grupo de experimental e 20 no grupo controle), considerando os gêneros, idades entre 8 e 10 anos, regularmente matriculadas no Ensino Fundamental I de escola pública e particular do município de

Ipuã do Estado de São Paulo. Foram avaliadas todas as crianças cujos responsáveis autorizaram a participação no estudo.

As crianças foram selecionadas e divididas em dois grupos:

G1 (grupo experimental): crianças com dificuldade em leitura, escrita e matemática/aritmética.

G2 (grupo controle): formado por crianças sem dificuldades escolares.

A triagem foi realizada com 48 crianças, que estavam frequentando a escola diariamente, e que preenchiam os critérios de inclusão. As crianças foram avaliadas pelo desempenho em leitura, escrita e matemática, por meio do Teste de Desempenho Escolar - TDE (adaptado de Stein et al., 1994). Nas tarefas de leitura, escrita e matemática, o baixo desempenho foi evidenciado através das pontuações apresentadas nas tabelas do instrumento TDE. O teste apresenta classificação quanto ao ano escolar, tipo de escola e idade do participante. A pontuação utilizada para classificação do grupo G1, foi ter o percentil igual ou inferior a 25, e para o grupo G2, a classificação foi estar acima do percentil 25. Portanto, as divisões dos grupos foram realizadas, o Grupo G1 composto por crianças com dificuldades em todas as áreas avaliadas e o G2 composto por crianças sem dificuldade escolar.

Para a seleção dessa amostra, foram utilizados os seguintes critérios de inclusão: idade superior a 8 anos e inferior a 10 anos e 11 meses; estar matriculado no quarto ou quinto ano do ensino fundamental; estar alfabetizada, não apresentar diagnósticos de deficiência intelectual ou transtorno do espectro autista e depressão; apresentar frequência igual/superior a 75% nas atividades de intervenção – critério para o G1 e G2; realizar os testes de avaliação e reavaliação (critério G1 e G2). As crianças foram divididas nos grupos (G1 e G2) a partir dos resultados da avaliação inicial.

Todas as crianças foram avaliadas em relação à leitura e matemática, e na capacidade de memória de trabalho visuoespacial. Após avaliação, as crianças do grupo G1 passaram por um programa de intervenção para estimular a memória de trabalho visuoespacial, e as crianças do grupo G2, não passaram por nenhuma atividade. Por fim, foi realizada a reavaliação de todas as crianças novamente.

Durante o período de realização deste estudo as crianças da escola pública entraram em um programa de reforço escolar desenvolvido pela rede municipal de ensino. Diariamente, essas crianças realizavam tarefas de português e matemática durante uma hora, ao final do período escolar. Devido a pandemia, os alunos precisaram deste reforço para dar continuidade nas matérias e diminuir a defasagem no processo da

aprendizagem. Esse reforço escolar foi extremamente eficiente para as crianças, mas infelizmente impediu a avaliação do efeito do treino das tarefas de memória visuoespacial sobre o desempenho acadêmico, que era nosso objetivo neste estudo.

### **3.3. Materiais**

A avaliação das habilidades de leitura, escrita e matemática/aritmética foi realizada por meio do Teste de Desempenho Escolar (TDE – II).

A seguir está descrito o instrumento que foi utilizado na avaliação (fase 1) e na reavaliação (fase 3):

*Teste de Desempenho Escolar – TDE* (adaptado de Stein et al., 1994). Por meio deste instrumento foi quantificado o desempenho de cada criança em leitura e escrita e aritmética. O TDE é um instrumento psicométrico construído para escolares brasileiros, elaborado, validado e padronizado por Stein (1994). O subteste de escrita consiste na escrita do próprio nome e no ditado de 40 palavras apresentadas inicialmente isoladamente. A cada palavra escrita corretamente foi atribuído 1 ponto (máximo 40 pontos). O subteste de leitura consiste na apresentação de uma folha estímulo contendo 36 palavras para serem lidas, começando com palavras curtas com estrutura silábica consoante-vogal e no fim, são apresentadas as palavras mais complexas e pouco frequentes. Cada palavra lida corretamente corresponde a 1 ponto (máximo de 36 pontos). O subteste aritmética consiste na apresentação de uma sequência de contas matemáticas contendo ao todo 37 itens para serem resolvidos, apresentando para o participante a solução oral de problemas e cálculo de operações aritméticas por escrito. Para a análise estatística foi utilizado a pontuação bruta para cada tarefa.

A avaliação das habilidades de memória de trabalho visuoespacial foi realizada através da linha de base elaborada pelos autores. Na linha de base foi composto por 4 atividades de cada semana. A cada exercício apresentado, era contabilizado o valor de 1 ponto, com o total de 4 pontos por atividades. Todas as crianças realizaram o TDE e a linha de base.

Na fase de intervenção do estudo foram utilizados os materiais como: folha A-4, lápis, borracha, figuras coloridas impressas pela pesquisadora. Vale ressaltar que parte dos materiais foram confeccionados manualmente pela pesquisadora.

### **3.4. Procedimento**

Este trabalho ocorreu em três fases descritas abaixo:

**Figura 1**  
*Fases do estudo.*



- **Fase 1:** Avaliação inicial de todas as crianças (aplicação da linha de base das tarefas visuoespaciais, da leitura, escrita e aritmética). A coleta de dados ocorreu em horário agendado e acordado com os responsáveis pelos alunos. O critério para a divisão dos grupos foi realizado pela classificação através das pontuações apresentadas nas tabelas do instrumento TDE.

- **Fase 2:** Realização da proposta de intervenção para o desenvolvimento da habilidade de memória de trabalho, mais especificamente a memória de trabalho visuoespacial.

Participou da intervenção somente a metade das crianças do G1 (crianças com dificuldades em compreensão de leitura e matemática/aritmética). Esta fase foi de encontros realizados na escola com duração de aproximadamente 1 hora por semana, em dias e horários fixos. Com o grupo G2, não foi possível realizar atividades aleatórias. No início das primeiras brincadeiras, a coordenação das escolas, questionaram sobre a ausência dos alunos que apresentam ótimas notas no desempenho escolar, impedindo que os mesmos fossem tirados da sala de aula para a realização de qualquer outra atividade.

### **3.5. Programa de Intervenção em Memória de Trabalho Visuoespacial**

No programa de intervenção foram propostos encontros com duração de aproximadamente 1 hora por semana, com cada participante, separadamente, durante um período de 6 semanas, no horário escolar. O treino foi conduzido nas escolas, pela

pesquisadora responsável. As tarefas foram baseadas nos protocolos propostos por Lowrie, Logan e Ramful (2017) e Ramful, Lowrie e Logan (2017).

**Tabela 1**  
*Resumo das atividades do programa de treinamento.*

<b>Semana</b>	<b>Objetivo</b>	<b>Atividade</b>
1-3	Rotação mental	- Rotação de objetos 2D; - Rotação abstrata 2D; - Rotação 3D;
4-6	Orientação espacial	- Imagine o objeto; - Labirintos; - Tomada de perspectiva.

Fonte: Elaborado pelos autores.

Na primeira semana foi realizada a atividade chamada “*Rotação de objetos 2D*”. Foram apresentados à criança um conjunto com 4 linhas de base e 8 figuras modelo, com conteúdo semântico (bicicleta, boneca, guarda-chuva, margarida, árvore, gato, carro e um pente), foi solicitado à criança que ela escolha dentre quatro alternativas, qual figura representa a rotação da figura modelo. Foi perguntado a criança, “Se você girar essa foto para a direita, ela vai ficar igual a qual imagem abaixo?”. Essa tarefa foi baseada no artigo de Lowrie, Logan e Ramful (2017). Apêndice D.

**Figura 2**  
*Exemplo da atividade Rotação de objetos 2D*



Na segunda semana foi realizada uma atividade chamada “Rotação de figuras abstratas 2D”. Foram apresentados à criança um conjunto com 4 linhas de base e 8 figuras modelo, com conteúdo abstrato (por exemplo: segmentos de reta), foi solicitado à criança que ela escolhesse dentre as quatro alternativas, qual figura representa a rotação da figura modelo. Essa tarefa foi baseada no artigo de Lowrie, Logan e Ramful (2017). Apêndice E.

### Figura 3

*Exemplo da atividade Rotação de figuras abstratas 2D*

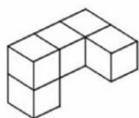


Na terceira semana foi realizada a atividade chamada “Rotação 3D”. Foram apresentadas um conjunto de 4 linhas de base e 8 imagens gráficas de blocos de Tetris 3D, foi solicitado à criança que ela escolhesse dentre quatro alternativas, qual imagem representasse a rotação da figura modelo. Essa tarefa foi baseada no artigo de Ramful, Lowrie e Logan (2017) adaptado para crianças de 8 a 10 anos. Apêndice F.

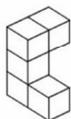
### Figura 4

*Exemplo da atividade Rotação 3D*

A figura abaixo representa uma imagem feita de cubos



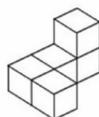
Qual das figuras abaixo é igual ao modelo acima?



A



B



C



D

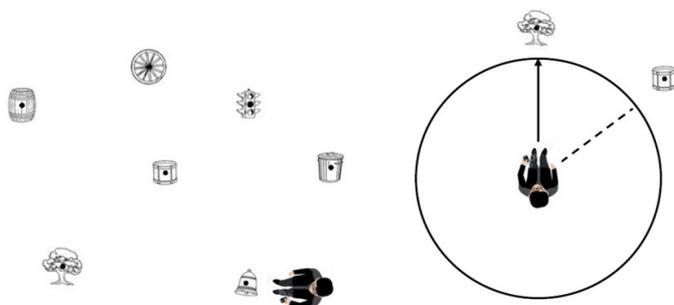
A  
A

Na quarta semana foi realizada uma atividade chamada “*Imagine o objeto*” foi apresentado ao participante um livreto, com a atividade no lado esquerdo e ao lado o círculo para a resposta, sendo para cada tentativa uma página. Com a folha da atividade no livro de frente para a criança, foi perguntada a ela “Imagine que você está em pé para o cachorro e de frente para o ventilador. Aponte para a cadeira”. Esta mesma instrução será localizada entre a matriz de estímulo e o círculo de resposta no teste. A resposta será aceita quando o participante indicar no círculo de resposta sua linha desenhada. Essa tarefa foi baseada no artigo de Friedman et al. (2019). Apêndice G.

### Figura 5

#### *Exemplo da atividade Imagine o objeto*

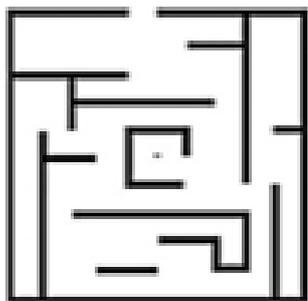
Imagine que você está em frente ao sino e de frente para a árvore. Aponte para o tambor.



Na quinta semana foi realizada a atividade chamada “*Labirintos*”. Foram apresentados à criança uma imagem ilustrativa de um labirinto com 4 linhas de base e 8 figuras de labirintos. Foi solicitado à criança que inicie a atividade desde o ponto de partida até ao centro da imagem. A pesquisadora disse ao participante “Olá, você vai resolver 8 labirintos. Sua tarefa será simples, mas requer atenção e planejamento. Você deve resolver as tarefas traçando com o lápis desde a entrada até o centro do labirinto. Siga o melhor caminho até o centro do labirinto tentando não tocar nas linhas do labirinto e sem remover seu lápis do papel. Comece a partir do ponto vermelho de cada labirinto”. Essa tarefa foi baseada no artigo de Rossini et al. (2015). Apêndice H.

### **Figura 6**

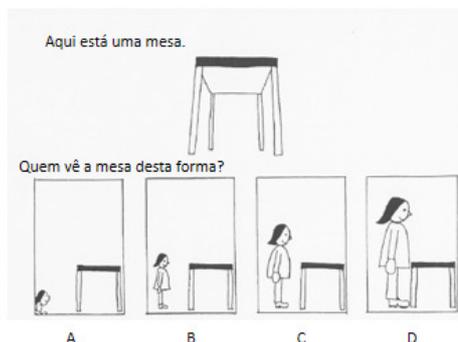
*Exemplo da atividade dos Labirintos*



Na sexta semana foi realizada a atividade denominada “*Tomada de perspectiva*”. Onde foram apresentados, à criança, 8 figuras (como por exemplo, o J invertido) na perspectiva de uma boneca. Em seguida, foi solicitado que o participante escolhesse, dentre as quatro opções de respostas, qual imagem melhor representaria o ponto de vista da boneca. Essa tarefa foi adaptada, contando no artigo de Panhuizen et al., (2015), Freina et al., (2017) e Frick et al., (2014). Apêndice I.

### Figura 7

*Exemplo da atividade Tomada de perspectiva*



- **Fase 3:** reavaliação das crianças do G1 e G2 utilizando-se os mesmos testes a que foram submetidos na fase 1.

### 3.6. Coleta de Dados

Para a coleta foram consideradas as determinações do Conselho Nacional de Saúde, contidas na Resolução nº 466/2012, sobre pesquisas envolvendo seres humanos sobre procedimentos e aspectos éticos da pesquisa, e também foram seguidas o protocolo da Organização Mundial da Saúde sobre a pandemia do Covid-19. As avaliações foram iniciadas após assinatura do termo de consentimento Livre e Esclarecido pelos pais ou responsáveis das crianças e após consentimento das crianças através da assinatura do Termo de Assentimento pelas mesmas.

Os pais ou responsáveis pelas crianças foram convocados pela pesquisadora responsável do projeto, para a explicação dos objetivos e procedimentos do estudo, na qual foi solicitada a assinatura do TCLE (Apêndice A). No início da coleta, foi solicitado a cada criança a assinatura do Termo de Assentimento (Apêndice B). Após a assinatura do referido termo, iniciou-se a triagem para a identificação das crianças com dificuldade de aprendizagem em português e matemática, e também das crianças que não apresentaram dificuldade acadêmica.

A triagem foi realizada fora do período escolar, sendo solicitado a autorização dos pais de cada criança, para ficar na escola logo após o término das aulas. Após a triagem, os pais ou responsáveis pelas crianças selecionadas foram convocados

separadamente para obter informações acerca do desenvolvimento de como ocorreriam as próximas etapas do projeto.

Todas as crianças foram avaliadas (fase 1) e reavaliadas (fase 3), individualmente, em suas respectivas escolas, em sala apropriada, livre de ruídos que pudessem impedir qualquer distração com o decorrer do procedimento. A aplicação do teste TDE-II foi realizada com a ordem em leitura, matemática e escrita.

### **3.7. Fase do Treino**

Foi realizado nas respectivas escolas em salas apropriadas, sem distração para os participantes. O período de aplicação das atividades foi no horário escolar e após o término das aulas, sempre acordado com o professor e com os responsáveis, para evitar danos às crianças no processo de aprendizagem.

## **4. ANÁLISE DOS RESULTADOS**

Todas as variáveis do Teste de Desempenho Escolar (escrita, aritmética e leitura) tanto no pré como na pós-avaliação rejeitaram a hipótese de normalidade, realizada pelo teste de Shapiro-Wilk, portanto utilizamos testes não-paramétricos na análise.

Na verificação do efeito do treinamento (pré x pós-avaliação) aplicamos o teste de Wilcoxon para amostras pareadas. Nas comparações dos valores do pré-avaliação para as variáveis Ano, Dificuldade, Sexo, Tipo de Escola e Idade, utilizamos o teste de Mann-Whitney para avaliar se o desempenho nas tarefas do grupo apresentou uma melhora. Especificamente, para avaliarmos se, no caso do G1, o treinamento esteve associado a uma melhora no desempenho.

A avaliação e a reavaliação foram comparadas através do teste de Mann-Whitney. Caso mais de uma variável apresentasse efeito significativo aplicamos uma Análise de Variância (ANOVA) Não-Paramétrica. Para a análise estatística dos dados foi considerado o nível de significância de  $p \leq 5\%$ .

## **5. RESULTADOS**

Os resultados foram avaliados inicialmente através do teste de Shapiro-Wilk para o teste de normalidade. Nesta primeira análise constatamos que todas as três medidas da TDE não nos permitiram aceitar a hipótese de normalidade (todos os  $ps >$

0,001). Desta forma utilizamos testes não paramétricos (Mann-Whitney ou Wilcoxon signed-rank test) para avaliar os resultados obtidos, apresentados a seguir.

A tabela 2 apresenta a distribuição dos participantes do estudo de acordo com o tipo de escola e crianças com dificuldade (G1) e sem dificuldade de aprendizagem (G2). Participaram 27 (56,3%) meninos e 21 (43,8%) meninas. Do total de 48 participantes, 45,8% eram alunos de escolas privadas e 54,2% alunos de escolas públicas. O grupo G1 era formado por 27 (56,2%) participantes e o grupo G2 por 21 (43,7%) participantes.

**Tabela 2**

*Frequência de crianças do sexo masculino e feminino das escolas pública e privada com dificuldade de aprendizagem (G1) e sem dificuldade de aprendizagem (G2).*

Variáveis		G1			Total Grupo G1	G2			Total Grupo G2	Total de alunos F (%)
		F (%)				F (%)				
		3º	4º	5º		3º	4º	5º		
Escola Pública	Masculino	5 10,4%	3 6,2%	3 6,2%	11	1 2,0%	2 4,1%	3 6,2%	6	26
	Feminino	1 2,0%	1 2,0%	3 6,2%	5	1 2,0%	2 4,1%	1 2,0%	4	54,2 %
Escola Privada	Masculino	2 4,1%	0 0%	0 0%	2	2 4,1%	4 8,3%	2 4,1%	8	22
	Feminino	4 8,3%	4 8,3%	1 2,0%	9	1 2,0%	0 0%	2 4,1%	3	45,8%
Total		12	8	7	27	5	8	8	21	48

Fonte: Dados da Pesquisa – F = Frequência

As médias das provas do TDE para as crianças das escolas públicas e privadas foram comparadas através de teste de Mann-Whitney. De maneira geral, o desempenho médio geral das crianças na escola pública ( $M = 42,5$ ;  $EPM = 5,3$ ) e na privada ( $M = 48,5$ ;  $EPM = 5,8$ ) não é diferente ( $p = 0,548$ ).

O desempenho das crianças nas três provas do TDE depende do tipo de escola. Não encontramos diferença significativa entre alunos das escolas pública e privada nas provas de escrita (respectivamente,  $M = 41,5$ ;  $EPM = 9,8$  e  $M = 49,4$ ;  $EPM = 9,0$ ,  $p = 0,41$ ) e de leitura ( $M = 51$ ;  $EPM = 9,7$  e  $M = 46,2$ ;  $EPM = 8,9$ ,  $p = 0,51$ ) mas, em aritmética, os alunos da escola privada apresentaram um desempenho melhor ( $M = 52,2$ ;  $EPM = 8,7$ ) comparados aos alunos da escola pública ( $M = 31,9$ ;  $EPM = 8,0$ ) ( $p =$

0,018). Como se pode observar na Tabela 3, nos dois tipos de escola o desempenho melhora de forma significativa nas provas de Escrita, de Aritmética e de Leitura da primeira para a segunda avaliação (todos com  $ps < 0,001$ ).

**Tabela 3**

*Médias nas avaliações de Escrita, Leitura e Aritmética das crianças de escolas públicas e privadas na avaliação e reavaliação.*

Teste TDE	Escola Privada N= 22			Escola Pública N=26		
	Avaliação	Reavaliação	$p$	Avaliação	Reavaliação	$p$
	Média (DP)	Média(DP)		Média(DP)	Média(DP)	
Escrita	35,4 (29,1)	47,55(31,91)	<0,001	44,54(35,83)	54,23(35,65)	0,004
Leitura	43,45(33,40)	60,18(34,56)	<0,001	38,88(36,79)	53,69(37,04)	0,004
Aritmética	37,68(33,97)	66,77(29,24)	0,007	28,42(29,17)	35,38(29,32)	0,016

$p$  = valor estimado a partir do Teste Mann-Whitney  
N = número de participantes

A análise do desempenho dos alunos com e sem dificuldades de aprendizagem, G1 e G2, respectivamente foi realizada sem levar em conta o tipo de escola. De maneira geral, o desempenho das crianças com dificuldade escolar (G1,  $M = 27,5$ ; EPM = 3,2) é pior do que o desempenho das crianças sem dificuldade (G2,  $M = 70,1$ ; EPM = 3,8) ( $p < 0,001$ ). Além disso, como também poderíamos esperar, o desempenho é melhor na segunda avaliação ( $M = 55,8$ ; EPM = 5,2) do que na primeira ( $M = 41,8$ ; EPM = 4,2) ( $p < 0,001$ ). A Tabela 4 apresenta a análise estatística para as diferenças no desempenho entre os grupos nas diferentes tarefas realizadas. No grupo G1 há diferenças significativas entre o desempenho na pré- e pós-avaliação em escrita, aritmética (ambas com  $p < 0,001$ ) e leitura ( $p = 0,003$ ). No grupo G2 há diferenças significativas em escrita ( $p = 0,007$ ), aritmética ( $p = 0,006$ ), mas não em leitura ( $p = 0,09$ ) na reavaliação.

Não encontramos diferenças no desempenho em função do sexo dos alunos para nenhuma das avaliações do TDE (todos os  $ps > 0,1$ ), nem em função das diferenças no desempenho na primeira ( $p = 0,34$ ) nem na segunda avaliação ( $p = 0,30$ ).

**Tabela 4**

*Média nas avaliações Escrita, Leitura e Aritmética entre os grupos G1 e G2 na avaliação e reavaliação.*

Teste TDE-II	G1			G2		
	Avaliação	Reavaliação	<i>p</i>	Avaliação	Reavaliação	<i>p</i>
	Média (DP)	Média (DP)		Média (DP)	Média (DP)	
Escrita	24,75 (26,3)	38,50 (32,8)	0,001*	62,15 (28,9)	68,90 (27,0)	0,007*
Leitura	20,50 (22,1)	39,07 (31,2)	0,003*	69,65 (29,1)	81,30 (25,8)	0,09
Aritmética	11,00 (14,4)	31,46 (25,9)	0,001	63,00 (22,1)	75,40 (23,5)	0,006*

Teste Wilcoxon

DP = Desvio Padrão/TDE=Teste de Desempenho Escolar

### 5.1. Avaliação das habilidades visuoespaciais

Da mesma forma como foi feito com os testes de TDE, os dados obtidos com as tarefas de habilidades visuoespaciais foram submetidas ao teste de normalidade de Shapiro-Wilk. Como os dados destas tarefas não apresentam uma distribuição normal (todas com  $p < 0,05$ ), também utilizamos para análise destas tarefas os testes não paramétricos de Mann-Whitney. Estas análises avaliaram, separadamente, o desempenho nas tarefas de Rotação 2D, Rotação Abstrata 2D, Rotação 3D, Imagine o Objeto e Tomada de perspectiva, antes e após o treinamento. Os valores médios dos acertos em cada tarefa são apresentados na figura 2. O teste de Mann-Witney não aponta diferença significativa entre os desempenhos nessas tarefas de alunos de escolas

pública ( $M = 2,3$ ;  $EPM = 0,08$ ) e privada ( $M = 2,6$ ;  $EPM = 2,6$ ). A diferença entre alunos do sexo masculino ( $M = 2,6$ ;  $EPM = 0,12$ ) e feminino ( $M = 2,3$ ;  $EPM = 0,06$ ) não é significativa ( $p = 0,2$ ). O desempenho dos alunos sem dificuldades de aprendizagem (G2) ( $M = 2,8$ ;  $EPM = 0,11$ ) foi melhor do que o desempenho das crianças com dificuldades (G1) ( $M = 2,2$ ;  $EPM = 0,6$ ) ( $p < 0,001$ ).

A análise das tarefas, realizado através da comparação aos pares, mostra que as tarefas de Imaginar o Objeto ( $M = 2,84$ ;  $EPM = 0,15$ ), de Rotação Abstrata ( $M = 2,54$ ;  $EPM = 0,16$ ), e a tarefa de Tomada de perspectiva ( $M = 2,5$ ;  $EPM = 0,13$ ) são as mais fáceis, sendo que a diferença entre elas não é significativa ( $p = 0,07$ ), e são significativamente mais fáceis do que as tarefas de Rotação 2D e 3D ( $ps < 0,001$ ). As tarefas mais difíceis são as tarefas de Rotação 2D ( $M = 2,1$ ;  $EPM = 0,13$ ) e de Rotação 3D ( $M = 2,2$ ;  $EPM = 0,15$ ), sendo que também não são diferentes entre si ( $p = 0,99$ ). Devemos observar que o desempenho na tarefa de Rotação 2D é significativamente maior ( $p < 0,001$ ) para as crianças da escola particular ( $M = 2,6$ ;  $EPM = 0,15$ ) do que nas crianças da escola pública ( $M = 1,7$ ;  $EPM = 0,1$ ). Deve-se observar que a diferença obtida entre as tarefas se deve praticamente à primeira avaliação, que precede o treino. Depois do treino não existem diferenças significativas entre os desempenhos nas diferentes tarefas.

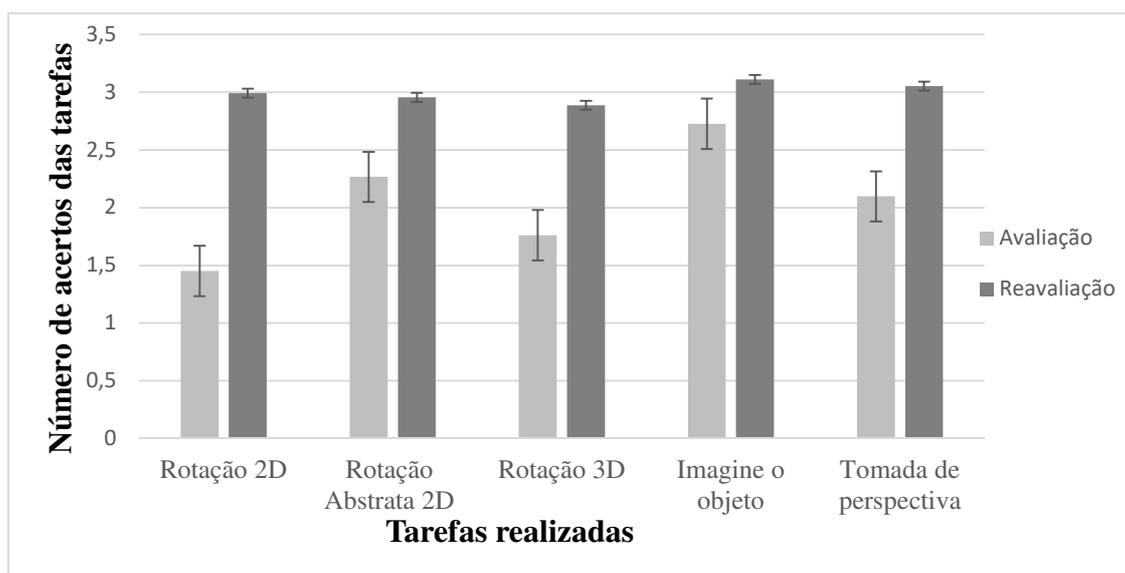
As crianças do grupo com dificuldades de aprendizagem (G1), foram submetidas ao treino das habilidades visuoespaciais, diferente do grupo sem dificuldades de aprendizagem (G2), que não foram submetidas ao treino. No grupo G1, com dificuldades de aprendizagem, a média de acertos nas tarefas visuoespaciais vai de 1,64 ( $EPM = 0,23$ ) na primeira avaliação, para uma média de 2,8 ( $EPM = 0,17$ ) na segunda avaliação, depois do treino. Para o grupo sem dificuldades a média de acertos aumenta de 2,3 ( $EPM = 0,27$ ) para 3,20 ( $EPM = 0,20$ ), da primeira para a segunda avaliação. Comparando as diferenças entre a primeira e a segunda avaliação dos dois grupos, podemos observar que a taxa de melhoria de desempenho das crianças com dificuldade, estimada pela diferença nas médias da primeira e da segunda avaliação ( $M = 1,14$ ;  $EPM = 0,08$ ) foi maior do que a melhora no desempenho das crianças que não passaram pelo treino ( $M = 0,85$ ;  $EPM = 0,08$ ) ( $p = 0,046$ ). Quando comparado entre os gêneros, não encontramos diferenças no desempenho das tarefas visuoespaciais.

Uma suposição básica deste trabalho é que existe uma associação entre o desempenho escolar e a capacidade de memória de trabalho, em particular com a

capacidade da memória de trabalho visuoespacial. Para avaliar esta suposição calculamos a correlação entre o desempenho na primeira avaliação de todos os alunos em Escrita, Aritmética e Leitura com o desempenho médio nas tarefas de memória visuoespacial. Nossos resultados mostram que existem correlações significativas entre as tarefas em Escrita, Aritmética e Leitura com as tarefas visuoespaciais, exceto para a tarefa de Escrita ( $p = 0,06$ ) que não se correlaciona nem com a tarefa de Rotação 2D ( $p = 0,06$ ) e também não se correlaciona com a tarefa Imagine o objeto ( $p = 0,24$ ).

### Figura 2

*Pontuações médias do número de acertos das tarefas Rotação 2D, Rotação Abstrata 2D, Rotação 3D, Imagine o Objeto e Tomada de perspectiva, realizadas antes do treino e depois do treino (grupo G1).*



### 5.2. Labirinto

O desempenho no teste de Labirintos foi analisado em função do tempo necessário à realização da tarefa, do número de vezes em que a criança entra em um beco sem saída e do número de vezes em que seu traçado toca as paredes do labirinto (Rossini et al., 2015). Esses dados gerais estão sumarizados na Tabela 5.

Na avaliação geral, o teste de Mann Whitney sugere que o tempo necessário para realizar a tarefa do Labirinto não varia em função das dificuldades acadêmicas ( $p = 0,26$ ), do tipo de escola avaliado ( $p = 0,29$ ) nem do sexo das crianças ( $p = 0,38$ ).

A análise do número de entradas em becos sem saída é maior para as crianças com dificuldade ( $M = 1,6$ ;  $EPM = 0,20$ ) do que para crianças sem dificuldade ( $M = 0,83$ ;  $EPM = 0,17$ ) ( $p = 0,004$ ). As crianças do sexo feminino também entram com mais frequência em becos sem saída ( $M = 1,86$ ;  $EPM = 0,19$ ) do que os do sexo masculino ( $M = 0,85$ ;  $EPM = 0,16$ ) ( $p < 0,001$ ).

O número de toques nas paredes do labirinto é maior para as crianças com dificuldades ( $M = 6,0$ ;  $EPM = 0,4$ ) do que para as crianças sem dificuldade ( $M = 3,9$ ;  $EPM = 0,44$ ) ( $p = 0,004$ ). Esta variável não depende nem do tipo de escola ( $p = 0,91$ ), nem do sexo das crianças ( $p = 0,15$ ).

**Tabela 5**

*Pontuações médias do Tempo, Beco sem saída e Toque nas paredes do Labirinto.*

Variáveis		Tempo	$p$	Beco sem saída	$p$	Toque nas paredes	$p$
Sexo	F	161 seg (8,9)	0,38	1,8 (0,1)	<0,001	5,5 (0,43)	0,27
	M	149 seg (9,2)		0,85 (0,1)		4,8 (0,5)	
Crianças	Com dificuldade	161 seg (7,8)	0,26	1,6 (0,2)	0,004	6,0 (0,4)	0,004
	Sem dificuldade	144 seg (10,9)		0,83 (0,1)		3,9 (0,4)	
Escola	Pública	160 seg (8,7)	0,29	1,12 (0,19)	0,18	5,0 (0,41)	
	Privada	146 seg (9,6)		1,05 (0,21)		0,88	
						5,1 (0,54)	

p: valor estimado a partir do Teste Mann-Whitney / seg: segundos  
Média (Desvio Padrão)

Considerando as duas avaliações a que as crianças foram submetidas, o tempo necessário para resolver o teste do labirinto melhora da primeira ( $M = 199$  seg;  $EPM = 1,38$ ) para a segunda avaliação ( $M = 109$ ;  $EPM = 0,81$ ) ( $p < 0,001$ ) e para o número de toques nas paredes da primeira ( $M = 6,8$ ;  $EPM = 0,06$ ) para a segunda avaliação ( $M =$

3,4; EPM = 0,04) ( $p < 0,001$ ), mas não para o número de entrada em becos sem saída ( $p = 0,147$ ). A melhora no tempo de resolução independe da escola ( $p = 0,286$ ), do sexo ( $p = 0,380$ ) ou de as crianças terem passado ou não pelo treino ( $p = 0,07$ ). O número de toque nas paredes também diminuiu da primeira ( $M = 6,78$ ) para a segunda ( $M = 3,40$ ) avaliação ( $p < 0,001$ ). O número de entradas em becos sem saída não variou de forma significativa da primeira ( $M = 1,17$ ; EPM = 0,02) para a segunda avaliação ( $M = 1,42$ ; EPM = 0,03) ( $p = 0,147$ ). Essa melhora acontece tanto para escolas públicas como privadas, para crianças com e sem dificuldade escolar.

### **5.3. Avaliação das Correlações entre as diferentes tarefas avaliadas.**

Os índices de correlação entre as diferentes tarefas investigadas, estimados através do coeficiente de correlação de Spearman ( $\rho$ ), mais adequado às medidas não paramétricas presentes neste estudo, são apresentados na Tabela 6. Quando comparadas as tarefas do TDE (Teste de Desempenho Escolar), todas as correlações foram significativas entre aritmética e escrita ( $r = 0,44$  e  $p < 0,01$ ), entre aritmética e leitura ( $r = 0,68$  e  $p < 0,001$ ) e escrita e leitura ( $r = 0,65$  e  $p < 0,001$ ).

Entre as tarefas de memória visuoespaciais, temos que a tarefa de Rotação 2D se correlaciona positivamente com as tarefas de Rotação Abstrata 2D ( $r = 0,29$  e  $p < 0,05$ ) e com a tarefa de Tomada de perspectiva ( $r = 0,31$  e  $p < 0,05$ ). A tarefa de Rotação Abstrata 2D tem correlação positiva com Rotação 3D ( $r = 0,51$  e  $p < 0,01$ ). A tarefa de Rotação 3D se correlaciona com Imagine o Objeto e com Tomada de perspectiva ambas com  $r = 0,41$  e  $p < 0,01$ . Existem também uma correlação de Imagine o Objeto com Tomada de perspectiva ( $r = 0,50$  e  $p < 0,01$ ). Nas tarefas do labirinto apenas o Beco sem Saída se relaciona com o número de toque ( $r = 0,52$  e  $p < 0,001$ ).

As tarefas do TDE se correlacionam positivamente com todas as tarefas visuoespaciais; exceto que a tarefa de escrita ( $r = 0,06$ ) não se correlaciona com a tarefa de Rotação 2D ( $r = 0,06$ ) e não se correlaciona também com a tarefa Imagine o Objeto ( $r = 0,24$ ).

A Correlação de Sperman no desempenho dos participantes foi analisada, como sumarizado na Tabela 6. A correlação entre leitura e escrita ( $r = 0,65$ ) e leitura e aritmética ( $r = 0,68$ ) não podem ser considerados diferentes ( $p = 0,37$ ), mas a correlação

entre leitura e aritmética ( $r = 0,68$ ) é maior do que a correlação entre escrita e aritmética ( $r = 0,44$  e  $p = 0,02$ ).

A correlação entre leitura e aritmética ( $r = 0,68$ ) é maior do que todas as outras correlações, entre as variáveis (todos com  $ps$  maiores ou iguais a 0,08) exceto a correlação entre leitura e escrita ( $r = 0,65$  e  $p = 0,42$ ).

**Tabela 7**  
*Correlação de Spearman.*

	Escrita	Aritmética	Leitura	RotA2d	Rot2d	Rot3d	Imag. Obj.	Tomada de perspectiva	Labirinto
Escrita	-								
Aritmética	0.442*	-							
Leitura	0.650*	0.684*	-						
RotA2d	0.400	0.391	0.475	-					
Rot2d	0.048	0.347	0.257	0.213*	-				
Rot3d	0.259	0.377	0.253	0.435*	0.038*	-			
Imag. Obj.	0.281	0.300	0.331	0.209	0.180	0.428	-		
Tomada de perspectiva	0.375	0.392	0.438	0.211	0.235	0.391*	0.629*	-	
Labirinto	-0.441	-0.488	-0.496	-0.253	-0.078	-0.324	-0.344	-0.405	-

Nota: Rotação Abstrata 2D (RotA2d), Rotação 2D (Rot2d), Rotação 3D (Rot3D), Imagine o Objeto (Imag. Obj).  
Nível de significância:  $p < 0,05$ .

## 6. DISCUSSÃO

Nosso objetivo neste estudo foi o de avaliar a eficácia do treino da memória de trabalho visuoespacial no desempenho acadêmico de alunos matriculados no Ensino Fundamental I de escola pública e particular do município de Ipuã do Estado de São Paulo. No entanto, o advento da pandemia de Covid-19 interferiu na realização do projeto tal como o propúnhamos, principalmente porque as crianças das escolas públicas, depois do período de isolamento, de março de 2020 a agosto de 2021, ao voltarem às atividades presenciais, foram introduzidas em um sistema de reforço

escolar, planejado pela Secretaria da Educação para superar o atraso no desenvolvimento escolar. Essas atividades de reforço se estenderam até dezembro de 2021. Na primeira fase de nossa coleta de dados, a primeira avaliação, aconteceu em agosto. O grupo identificado com dificuldades acadêmicas nesse primeiro momento passou por atividades práticas de treino nas tarefas visuoespaciais, entre setembro, outubro e novembro. Em dezembro realizamos a segunda avaliação de todas as crianças.

Com a aplicação do TDE (Stein, 1994) conseguimos identificar as dificuldades em leitura, escrita e aritmética, separando os grupos em alunos com dificuldade e sem dificuldade acadêmica. De acordo com o teste TDE-II, alunos que apresentaram um percentil igual ou inferior a 25, são considerados alunos com um déficit abaixo do esperado dentro de sua faixa etária, e alunos que apresentaram acima de 25 são considerados dentro da média. Neste sentido, os resultados obtidos neste estudo, indicam que o grupo G1 com 28 participantes, apresentou o percentil igual ou inferior a 25, sendo eles considerados com dificuldade acadêmica. Este resultado sugere dificuldades de aprendizagem e em alguns casos risco para transtorno de aprendizagem. Os achados deste estudo são consistentes com os estudos de Gathercole e Alloway (2008), Alloway (2006), que avaliaram crianças com baixa capacidade da memória de trabalho e encontraram baixo desempenho nas medidas de memória de curto prazo e memória operacional (verbal e visuoespacial).

Os prejuízos na memória de trabalho podem dificultar o processo de aprendizagem, em específico a leitura e compreensão de texto, bem como resolução de problemas aritméticos. O déficit no funcionamento de um ou mais componentes da memória de trabalho, relaciona-se com as dificuldades de aprendizagem e ao baixo rendimento escolar (Alloway, 2006). Dentro deste contexto, o presente estudo realizou uma triagem, sendo o grupo G1 composto por uma amostra de 58,3% e o grupo G2 formado por 41,7%. A partir da triagem, foi possível a identificação de possíveis prejuízos da memória de trabalho, em crianças de 8 e 10 anos com desenvolvimento típico, como forma de detectar precocemente dificuldades e/ou transtornos de aprendizagem.

Na amostra, do presente estudo, foi relatado dificuldade em leitura, escrita e aritmética, no grupo G1, semelhantes aos estudos de Andersson e Lyxell (2007) e Passolunghi e Siegel (2001) que avaliaram crianças com dificuldade na memória de trabalho. Nas provas do TDE, quando comparamos o grupo G1 e G2, de maneira geral, o desempenho das crianças com dificuldade escolar é pior do que o desempenho das

crianças sem dificuldade. Dentro desta perspectiva, de acordo com Holmes (2007), a memória de trabalho está fortemente associada às habilidades das crianças para aprender em disciplinas acadêmicas, como a leitura e matemática.

Quando avaliamos as escolas pública e privada considerando a comparação entre os grupos antes e após o treinamento, observamos que não houve diferença significativa na leitura e escrita, mas houve um aumento significativo no desempenho em aritmética, com o grupo da escola particular com evolução superior aos alunos da escola pública. Dentro da mesma perspectiva, Moraes e Belluzzo (2014), relataram que alunos de escolas particulares teriam um melhor desempenho acadêmico quando comparados aos alunos de escolas públicas.

Na comparação entre o grupo que passou pelo treino nas tarefas visuoespaciais e o que não passou, podemos ver que os resultados do grupo G1, que passou pelo treinamento, apresentou melhora significativa em todas as variáveis avaliadas (leitura, escrita e aritmética), indicando que o treinamento e o reforço proposto foram fatores importantes para esta melhora. As crianças do G2, que não passaram pelo treinamento, apresentaram melhora somente em escrita e aritmética. A melhora significativa nos aspectos acadêmicos, pode ser explicada pela relação existente entre a memória de trabalho e os aspectos da aprendizagem (Thorell et al., 2009, Novaes et al. 2019).

De acordo com nossas considerações iniciais baseadas no trabalho de Schuchardt et al. (2008), que apontaram uma associação entre déficits específicos no rascunho visuoespacial e dificuldades em habilidades aritméticas, consideramos que além do reforço oferecido, a melhora nos aspectos acadêmicos de escrita e aritmética no grupo G1 pode ter sido facilitada pela relação existente entre a memória de trabalho visuoespacial e a aprendizagem. Neste sentido, também devemos considerar o estudo de Holmes, Adams e Hamilton (2007) em que há uma contribuição do rascunho visuoespacial em habilidades matemáticas nas crianças.

De acordo com os resultados analisados, não foi confirmada associação entre a variável gênero e as variáveis leitura, escrita e aritmética. Estes resultados vão ao encontro do que foi apontado tanto por Marturano, Toller e Elias (2005) como por Ribeiro e Freitas (2018), que não encontraram diferenças de gênero para o desempenho acadêmico de crianças. Neste sentido, também devemos considerar o estudo de Flores-Mendoza et al. (2007) em que há diferenças entre os gêneros relacionados as disciplinas de estudo, indicando que as meninas obtiveram melhores resultados em português e os meninos em matemática.

Com relação as atividades dos labirintos, no presente estudo não apresentou diferença significativa entre os sexos, quando analisado, em conjunto com o tempo necessário para realizar a tarefa do labirinto. Em contrapartida, o estudo de Rossini et al. (2015), confirmou um efeito significativo nos participantes do sexo masculino, sendo eles em média mais rápido na execução da tarefa.

## **6.1 Limitações**

O presente estudo aponta algumas limitações. A pandemia do COVID-19 foi um fator que estava acontecendo desde o início da coleta de dados, todos os protocolos da Organização Mundial da Saúde foram seguidos.

Inicialmente, obtive boa aderência e interesse por parte das escolas, participantes e famílias. No entanto, com o decorrer da pesquisa, houve dificuldades quanto à infraestrutura para a realização das atividades (mudanças repentinas no cronograma escolar e dificuldade em encontrar salas disponíveis dentro do horário acordado). Adicionalmente, as informações de que estava sendo realizado um reforço escolar com as crianças, foi mencionado à pesquisadora no final das reavaliações.

Com o decorrer da pesquisa, a pesquisadora, percebeu a necessidade de fazer avaliações psicológicas, voltado para ansiedade do participante, tendo em vista que a avaliação do componente emocional e a identificação de sintomas, são de grande importância para o comprometimento cognitivo da memória de trabalho, visto que são fatores vulneráveis a riscos como instabilidade emocional e dificuldade de aprendizagem.

## **7. CONCLUSÃO**

Neste estudo, o objetivo principal foi o de avaliar a eficácia do treino da memória de trabalho visuoespacial no desempenho acadêmico de alunos matriculados no Ensino Fundamental I de escola pública e particular do município de Ipuã do Estado de São Paulo. O presente estudo forneceu informações relevantes a respeito da memória de trabalho visuoespacial atrelada ao desempenho acadêmico de crianças em idade escolar.

Observou-se que ainda é pequeno o número de pesquisas que avaliam o treino da memória de trabalho visuoespacial no contexto educacional e em âmbito nacional, havendo poucos dados de estudos brasileiros para comparação de resultados. Isso mostra a necessidade de mais investigações nesse campo, devido a importância da memória de trabalho visuoespacial para o desenvolvimento cognitivo, sendo fundamental para aprendizagem e no desempenho escolar das crianças.

Concluímos, portanto, que os dados deste estudo sugerem que a capacidade da memória de trabalho está associada ao desempenho escolar, mostrando a importância em identificar os déficits na memória de trabalho precocemente, com o intuito de fornecer um melhor prognóstico para o desenvolvimento acadêmico, cognitivo, e emocional destas crianças.

Este estudo demonstrou que o programa de intervenção com atividades voltadas para a memória de trabalho visuoespacial, podem trazer benefícios às crianças que apresentam dificuldade em leitura, escrita e aritmética, e o sistema do ensino quando impulsionado, pode ajudar as crianças no processo do desenvolvimento acadêmico.

## 8. REFERÊNCIAS

- Ajuriaguerra, J. e cols. (1988). A escrita infantil, evolução e dificuldades. Porto Alegre: *Artes Médicas*.
- Allen, K., Giofr, D., Higgins, S. & Adams, J. (2020). Working memory predictors of mathematics across the middle primary school years. *British Journal of Educational Psychology*. <https://psycnet.apa.org/doi/10.1111/bjep.12339>.
- Alloway, T.P. (2006). How does working memory work in the classroom? *Educ. Res. Rev.*, 1, 134-139.
- Alloway, T. Working memory, but not IQ, predicts subsequent learning in children with learning difficulties. *European Journal of Psychological Assessment*, v. 25, p. 92-98, set. 2009. <https://www.gwern.net/docs/dnb/2009-alloway.pdf>.
- Alloway, T.; Alloway, R. G. Investigating the predictive roles of working memory and IQ in academic attainment. *Journal of Experimental Child Psychology*, v.106, n.1, p.20-29, 2010. <https://www.gwern.net/docs/dnb/2010-alloway.pdf>

- Andersson U, Lyxell B. (2007). Working memory deficit in children with mathematical difficulties: a general or specific deficit? *Journal of Experimental Child Psychol.* 96(3):197-228. <https://doi.org/10.1016/j.jecp.2006.10.001>.
- Atkinson, R. C., & Shiffrin, R. M. (1968). Human memory: A proposed system and its control processes. In K. W. Spence & J. T. Spence (Eds.), *The psychology of learning and motivation: Advances in research and theory*. (Vol. 2, pp. 89-195). New York: Academic Press. [https://doi.org/10.1016/S0079-7421\(08\)60422-3](https://doi.org/10.1016/S0079-7421(08)60422-3).
- Atkinson, R. C., & Shiffrin, R. M. (1971). The control of short-term memory. *Scientific American*, Vol. 225, No. 2, pp. 82-91.
- Baddeley, A. D. (1986). *Working Memory*. London: *Oxford University Press*. p.304.
- Baddeley A. D. (1986). *Working memory and comprehension*. London: *Oxford University Press*.
- Baddeley, A. (2000). The episodic buffer: a new component of working memory? *Trends in Cognitive Sciences*, 4, 419-423.
- Baddeley, A. D. (2003). Working memory and language: an overview. *Journal Commun Disord.* 36(3):189-208. [https://doi.org/10.1016/s0021-9924\(03\)00019-4](https://doi.org/10.1016/s0021-9924(03)00019-4).
- Baddeley, A. D. (2007). *Working Memory, thought and action*. New York, NY: Oxford University Press. <http://dx.doi.org/10.1093/acprof:oso/9780198528012.001.0001>.
- Baddeley, A. D. & Hitch, G. J. (1974). Working Memory. In G. Bower (Org.), *The psychology of learning and motivation*, Vol. 8. New York: Academic Press. [http://dx.doi.org/10.1016/s0079-7421\(08\)60452-1](http://dx.doi.org/10.1016/s0079-7421(08)60452-1).
- Baddeley, A. D.; Hitch, G. J.; Allen, R. J. (2018). From short-term store to multicomponent working memory: *The role of the modal model*. *Memory & Cognition*. School of Psychology, University of Leeds, Leeds, UK. <https://doi.org/10.3758/s13421-018-0878-5>.
- Battista, M. T. (1990). Spatial Visualization and Gender Differences in High School Geometry. *Journal for Research in Mathematics Education*, 21(1), 47–60. <https://doi.org/10.2307/749456>
- Brandenburg J, Kleszczewski J, Fischbach A, Schuchardt K, Büttner G, Hasselhorn M. (2015). Working memory in children with learning disabilities in reading versus spelling: searching for overlapping and specific cognitive factors. *Journal of Learn Disabil.*; 48(6):622-34. <https://doi.org/10.1177/0022219414521665>.
- Casey, M. B., Nuttall, R., Pezaris, E., & Benbow, C. P. (1995). The influence of spatial ability on gender differences in mathematics college entrance test scores across diverse samples. *Developmental Psychology*, 31(4), 697–705. <https://doi.org/10.1037/0012-1649.31.4.697>

- Corso, L.V.; Dorneles, B.V. (2012). Qual o papel que a memória de trabalho exerce na aprendizagem da matemática? *Bolema*, Rio Claro, v. 26, n.42b, p. 627-648. <https://www.scielo.br/pdf/bolema/v26n42b/11.pdf>.
- Della Sala, S.; Logie, R. H. (2002). Neuropsychological impairments of visual and spatial working memory. In A. D. Baddeley, M. D. Kopelman, & B. A. Wilson (Eds.), *The Handbook of Memory Disorders, 2nd Edition* (2nd Edition ed., pp. 271-292). Wiley-Blackwell.
- Flores-Mendoza, C. E. et al. Inexistência de diferenças de sexo no fator G (inteligência geral) e nas habilidades específicas em crianças de duas capitais brasileiras. *Psicologia: Reflexão e Crítica*. Porto Alegre, v. 3, n. 35, p. 499-506, 2007. <https://doi.org/10.1590/S0102-79722007000300018>
- Frick, A., Möhring, W., Newcombe, N. S. (2014). Picturing Perspectives: Development of perspective-taking Abilities in 4 to 8-years-olds. *Frontiers in Psychology*. Vol.5. Article 386. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2014.00386>.
- Freina, L., Bottino, R., Tavella, M., Chiorri, C. (2017). Evaluation of Visuo-Spatial Perspective Taking Skills using a Digital Game with Different Levels of Immersion. *International Journal of Serious Games*, 4(3). <https://doi.org/10.17083/ijsg.v4i3.178>.
- Ferreira, S. P. A., Dias, M. G. B. B. (2002). Compreensão de leitura: estratégias de tomar notas e da imagem mental. *Psic.: Teor. e Pesq.*;18(1):51-62. <https://doi.org/10.1590/S0102-37722002000100007>.
- Friedman, A., Kohler, B., Gunalp, P., Boone, A. P., Hegarty, M. (2019). A computerized spatial orientation test. *The Psychonomic Society*. <https://doi.org/10.3758/s13428-019-01277-3>
- Garcia, J. N. (1998). Manual de dificuldades de aprendizagem – Linguagem, leitura, escrita e matemática. Porto Alegre: Artes Médicas.
- Gathercole S.E. (1995) Is nonword repetition a test of phonological memory or long-term knowledge? It all depends on the nonwords. *Mem Cognit*. 1995 Jan;23(1):83-94. doi: 10.3758/bf03210559. PMID: 7885268.
- Gathercole, S. E., & Alloway, T. P. (2008). Working memory and learning: A guide for teachers. Sage: UK.
- Gathercole, S. E.; Pickering, S. J.; Ambridge, B. & Wearing, H. (2004). The Structure of Working Memory From 4 to 15 Years of Age. *Developmental Psychology*. Copyright 2004 by the *American Psychological Association, Inc.* 2004, Vol. 40, No. 2, 177–190 0012-1649/04/\$12.00 <https://psycnet.apa.org/doi/10.1037/0012-1649.40.2.177>.
- Gathercole, S. E. (1998). The development of memory. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 39(1), 3-27. <https://doi.org/10.1111/1469-7610.00301>.

- Geary, D. C.; Hamson, C. O.; Hoard, M. K. (2000). Numerical and arithmetical cognition: A longitudinal study of process and concept deficits in children with learning disability. *Journal of Experimental Children Psychology*, 77 (3), 236-263. <https://doi.org/10.1006/jecp.2000.2561>.
- Goff, D.A., Pratt C, Ong B. The relations between children's reading comprehension, working memory, language skills and components of reading decoding in a normal sample. *Read Writ.* 2005/18(7):583-616. <https://doi.org/10.1007/s11145-004-7109-0>.
- Hawes, Z., Moss, J., Caswell, B., and Poliszczuk, D. (2015). Effects of mental rotation training on children's spatial and mathematics performance: a randomized controlled study. *Trends Neurosci. Educ.* 4, 60–68. <http://dx.doi.org/10.1016/j.tine.2015.05.001>.
- Heuvel-Panhuizen, M. V. D., Elia, I., Robitzsch, A. (2015). Kindergartners' performance in two types of imaginary perspective-taking. *The international journal on mathematics education* 47 (2015) 3, S. 345-362. <http://dx.doi.org/10.1007/s11858-015-0677-4>
- Hitch, G. J., & Halliday, M. S. (1983). Working memory in children. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London, Series B*, 302, 324–340. <https://doi.org/10.1098/rstb.1983.0058>.
- Holmes, J., Adams, J. W. & Hamilton, C. J. (2007). The relationship between visuospatial sketchpad capacity and children's mathematical skills. *European Journal of Cognitive Psychology*, 20, 272-289. <https://doi.org/10.1080/09541440701612702>.
- Hulme, C., Thomson, N., Muir, C., & Lawrence, A. (1984). Speech rate and the development of short-term memory span. *Journal of Experimental Child Psychology*, 38, 241–253. [https://psycnet.apa.org/doi/10.1016/0022-0965\(84\)90124-3](https://psycnet.apa.org/doi/10.1016/0022-0965(84)90124-3).
- Klingberg, T., Fernell, E., Olesen, P. J., Johnson, M., Gustafsson, P., Dahlstrom, K., et al. (2005). Computerized training of working memory in children with ADHD—A randomized, controlled trial. *Journal of the American Academy of Child and Adolescent Psychiatry*, 44(2), 177–186. <https://doi.org/10.1097/00004583-200502000-00010>.
- Klingberg, Torkel (2010). Training and plasticity of working memory. *Trends in Cognitive Sciences*. Vol.14 No.7. <https://doi.org/10.1016/j.tics.2010.05.002>.
- Kulak, A. Parallels between math and reading disability: common issues and approaches. *Journal of Learning Disabilities*, Chicago, v. 26, n. 10, p. 666 - 673, Dec. 1993. <https://doi.org/10.1177/002221949302601004>.
- Loosli, A. V.; Buschkuehl M., Perrig, W. J. & Jaeggi, S. M. (2012). Working memory training improves reading processes in typically developing children. *Child Neuropsychology*, 18:1, 62-78. <https://doi.org/10.1080/09297049.2011.575772>.

- Longoni A.M., Richardson J.T., Aiello A. (1993). Articulatory rehearsal and phonological storage in working memory. *Mem Cognit.* jan;21(1):11-22. <https://doi.org/10.3758/bf03211160>.
- Lowrie, T.; Logan, T.; Ramful, A. (2017). Visuospatial training improves elementary students' mathematics performance. *British Journal of Educational Psychology*, 87, 170–18. <https://doi.org/10.1111/bjep.12142>.
- Marturano, E. M.; Toller, G. P.; Elias, L. C. Gênero, adversidade e problemas socioemocionais associados à queixa escolar. *Estudos de Psicologia*. Campinas, v.22, n.4, p.371-380, out-dez. 2005. <https://doi.org/10.1590/S0103-166X2005000400005>
- Moraes, A. G. E.; Belluzzo, W. O diferencial de desempenho escolar entre escolas públicas e privadas no Brasil. *Nova Economia*, Belo Horizonte, v. 2, n. 24, p. 409-430, mai./ago. 2014. <http://dx.doi.org/10.1590/0103-6351/1564>.
- National Research Council – Institute for Educational Technologies, Genova, Italy. Volume 4, Issue 3, September. <http://dx.doi.org/10.17083/ijsg.v4i3.178>.
- McLean, J. F.; Hitch, G. J. (1999). Working memory impairments in children with specific arithmetic learning difficulties. *Journal of Experimental Child Psychology*, 74, 240-260. <https://doi.org/10.1006/jecp.1999.2516>
- Menezes-Filho, N. (2007). Os determinantes do desempenho escolar no Brasil. Instituto Futuro Brasil, São Paulo: Ibmecc.
- Moraes, A. G. E.; Belluzzo, W. O diferencial de desempenho escolar entre escolas públicas e privadas no Brasil. *Nova Economia*, Belo Horizonte, v. 2, n. 24, p. 409-430, mai./ago. 2014. <https://doi.org/10.1590/0103-6351/1564>.
- National Research Council. (2006). Learning to think spatially: GIS as a support system in the K— 12 curriculum. Washington, DC: *National Academy Press*.
- Novaes, C. B.; Zuanetti, P. A.; Fukuda, M. T. H. (2019). Efeitos da intervenção em memória de trabalho em escolares com dificuldades de compreensão de leitura. *Revista Cefac*. <https://doi.org/10.1590/1982-0216/201921417918>.
- Nicolielo-Carrilho AP, Crenitte PAP, Lopes-Herrera SA, Hage SRV. (2018) Relationship between phonological working memory, metacognitive skills and reading comprehension in children with learning disabilities. *J Appl Oral Sci.*; 26:e20170414. <https://doi.org/10.1590/1678-7757-2017-0414>.
- Olesen, P.J., Westerberg, H., & Klingberg, T. (2004). Increased prefrontal and parietal activity after training of working memory. *Nature Neuroscience*, 7, 75–79. <https://doi.org/10.1038/nn1165>.
- Parra, M. A., Abrahams, S., Logie, R. H., Mendez, L. G., Lopera, F., & Della Sala, S. (2010). Visual short-term memory binding deficits in familial Alzheimer's disease. *Brain*, 133(9), 2702-2713. <https://doi.org/10.1093/brain/awq148>.

- Ramful, A., Lowrie, T., & Logan, T. (2017). Measurement of spatial ability: Construction and validation of the spatial reasoning instrument for middle school students. *Journal of Psychoeducational Assessment*, 1–19. Advance online publication. <https://doi.org/10.1177/0734282916659207>.
- Ribeiro, D. O.; Freitas, P. M. Inteligência e desempenho escolar em crianças entre 6 e 11 anos. *Psicologia em Pesquisa*, Juiz de Fora, v.12, n.1, p.84-91, abr. 2018. <http://dx.doi.org/10.24879/201800120010085>
- Rodrigues A, Befi-Lopes DM. (2009). Memória operacional fonológica e suas relações com o desenvolvimento da linguagem infantil. *Pró-Fono Revista de Atualização Científica*. jan-mar;21(1):63-8. <https://doi.org/10.1590/S0104-56872009000100011>.
- Rossini, J. C., Macedo, L. B. C., Teobaldo, F. P. (2015). Resolução de Labirintos e Tarefa Agir/Não Agir na Avaliação Atentiva. *Psychology/Psicologia Reflexão e Crítica*, 28(4), 796-803. <http://dx.doi.org/10.1590/1678-7153.201528418>.
- Rueda, M.R. et al. (2005) Training, maturation, and genetic influences on the development of executive attention. *Proc. Natl. Acad. Sci. U. S. A.* 102, 14931–14936. <https://doi.org/10.1073/pnas.0506897102>.
- Rueda, M.; Rothbart, M.; Mccandliss, B.; Saccomanno, L.; Posner, M. (2005). Training, maturation and genetic influences on the development of executive attention. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*. vol – 102. <https://doi.org/10.1073/pnas.0506897102>.
- Santos, A. A. A. D., & Fernandes, E. S. D. O. (2016). Habilidade de escrita e compreensão de leitura como preditores de desempenho escolar. *Psicologia Escolar e Educacional*, 20, 465-473. <https://doi.org/10.1590/2175-3539201502031013>.
- Schuchardt, K.; Maehler, C.; Hasselhorn, M. Working Memory Deficits in Children With Specific Learning Disorders. *Journal of Learning Disabilities*, v.41, n.6, p.514-523, 2008. <http://dx.doi.org/10.1177/0022219408317856>.
- Septia, T., Yuwono, I., Parta, I. N. & Susanto, H. (2019). Spatial reasoning ability of mathematics college students. *The Sixth Seminar Nasional Pendidikan Matematika Universitas Ahmad Dahlan*. *Journal of Physics: Conf. Series* 1188. doi:10.1088/1742-6596/1188/1/012102.
- Siegel, S. L.; Passolunghi, M. C. (2001). Short-Term Memory, Working Memory, and Inhibitory Control in Children with Difficulties in Arithmetic Problem Solving. *Elsevier. Journal of Experimental Child Psychology*. v.80. p. 44-57. <https://doi.org/10.1006/jecp.2000.2626>
- Silva, J. B. L, Moura, R. J. de; Wood, G. e Haase, V. G. (2015). Processamento fonológico e desempenho em aritmética: uma revisão da relevância para as dificuldades de aprendizagem. *Temas psicol.* [online]. 2015, vol.23, n.1. Recuperado em:

[http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1413-389X2015000100012&lng=pt&tlng=pt..](http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-389X2015000100012&lng=pt&tlng=pt..)

- Silva, K.D, Zuanetti PA, Borcat VTR, Guedes- Granzotti RB, Kuroishi RCS, Domenis DR et al. (2017). *Relation between arithmetic performance and phonological working memory in children*. *Codas.*; 29(4):e20160128. <https://doi.org/10.1590/2317-1782/20172016128>.
- Souza, A.R.M. e Sisto, F.F. (2001). Dificuldade de aprendizagem em escrita, memória e contradições. *Psicologia Escolar e Educacional*, 5, 39-47. <https://doi.org/10.1590/S1413-85572001000200005>.
- Stein LM. *Teste de Desempenho Escolar: Manual para aplicação e interpretação*. São Paulo: Casa do Psicólogo, 1994.
- Shepard, S., and Metzler, D. (1988). Mental rotation: effects of dimensionality of objects and type of task. *J. Exp. Psychol. Hum. Percept. Perform.* 14:3. <https://psycnet.apa.org/doi/10.1037/0096-1523.14.1.3>.
- Shepard, R. N., & Metzler, J. (1971). Mental rotation of three-dimensional objects. *Science* 171, 701–703. <https://doi.org/10.1177/17470218211039494>.
- Swanson, H. L., & Ashbaker, M. H. (2000). Working memory, short-term memory, speech rate, word recognition and reading comprehension in learning disabled readers: Does the executive system have a role? *Intelligence*, 28(1), 1–30. [https://doi.org/10.1016/S0160-2896\(99\)00025-2](https://doi.org/10.1016/S0160-2896(99)00025-2)
- Swanson, H. L., & Beebe-Frankenberger, M. (2004). The Relationship Between Working Memory and Mathematical Problem Solving in Children at Risk and Not at Risk for Serious Math Difficulties. *Journal of Educational Psychology*, 96(3), 471-491. <http://dx.doi.org/10.1037/0022-0663.96.3.471>
- Thorell LB, Lindqvist S, Bergman Nutley S, Bohlin G, Klingberg T. Training and transfer effects of executive functions in preschool children. *Dev Sci.* 2009 Jan;12(1):106-13. doi: 10.1111/j.1467-7687.2008.00745.x. PMID: 19120418.
- Uttal, D. H., Meadow, N. G., Tipton, E., Hand, L. L., Alden, A. R., Warren, C., & Newcombe, N. S. (2013). *The malleability of spatial skills: A meta-analysis of training studies*. *Psychological Bulletin*, 139, 352–402. <https://doi.org/10.1037/a0028446>.
- Vasconcelos, L. J. O funcionamento executivo como um dos fatores explicativos do desempenho matemático escolar. 2008. 297 f. Tese (Doutorado em Psicologia Cognitiva) – Centro de Filosofia e Ciências Humanas, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2008.
- Verhoeven L, Reitsma P, Siegel LS. (2011). Cognitive and linguistic factors in reading acquisition. *Read Writ.* 24(4):387-94. <https://doi.org/10.1007/s11145-010-9232-4>.

- Wang, S., Gathercole, S. E. (2013). Working memory deficits in children with reading difficulties: Memory span and dual task coordination. *Journal of Experimental Child Psychology*, 115, 188–197. <https://psycnet.apa.org/doi/10.1016/j.jecp.2012.11.015>.
- Wai, J., Lubinski, D., & Benbow, C. P. (2009). Spatial ability for STEM domains: Aligning over 50 years of cumulative psychological knowledge solidifies its importance. *Journal of Educational Psychology*, 101, 817–835. <https://psycnet.apa.org/doi/10.1037/a0016127>.
- Wood, J. N. (2011). When do spatial and visual working memory Interact? *Attention, Perception, & Psychophysics*, 73 (2), 420-439. [HTTPS://doi.org/10.3758/s13414-010-0048-8](https://doi.org/10.3758/s13414-010-0048-8)
- Young C. J., Levine S. C. & Mix K. S. (2018). The Connection Between Spatial and Mathematical Ability Across Development. *Front. Psychol.* 9:755. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2018.00755>.

## APÊNDICES

### APÊNDICE A - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

**Nome da Pesquisa:** “Efeito do treino da memória de trabalho visuoespacial no desempenho acadêmico de crianças do ensino fundamental”.

**Pesquisador Responsável:** Mariê Moreira de Oliveira – Psicóloga- CRP 06/166304  
**Mestranda pelo Laboratório de Psicologia Cognitiva – Departamento de Psicobiologia**  
 Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto – FFCLRP-USP  
 Tel: (16) 98223-4013 E-mail: [mariemoliveira@usp.br](mailto:mariemoliveira@usp.br)

**Orientador Responsável:** Prof. Dr. César Alexis Galera  
 Laboratório de Psicologia Cognitiva – Departamento de Psicobiologia  
 Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto – FFCLRP-USP  
 Tel: (16) 99734-3320 E-mail: [algalera@usp.br](mailto:algalera@usp.br)

### ESCLARECIMENTO AO PARTICIPANTE DA PESQUISA

Você está sendo convidado(a) a participar como voluntário(a) da pesquisa: “Efeito do treino da memória de trabalho visuoespacial no desempenho acadêmico de crianças do ensino fundamental”, de responsabilidade da pesquisadora Mariê Moreira de Oliveira, pós-graduanda do Curso de Pós-Graduação em Psicobiologia da Faculdade de Filosofia Ciências e Letras de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo, orientada pelo Professor Dr. César Alexis Galera.

Estamos interessados em estudar a relação entre a memória visuoespacial e o desempenho acadêmico de crianças de 8 e 10 anos do ensino fundamental. Este conhecimento será útil para o entendimento da cognição das crianças desta idade, planejamento de orientação a pais e escolas, e a prevenção de dificuldades escolares das crianças.

A criança participará de 1 encontro para análise da dificuldade acadêmica inicial; com base no Teste de Desempenho Escolar (TDE - 2). Posteriormente serão realizados 6 encontros para atividades, estas atividades consistem em tarefas para estimular a memória da criança. Finalizará com 1 encontro para a reanálise das crianças, todos os encontros terão cerca de 2h semanais.

Os encontros acontecerão em dias e horários combinados na escola, em um ambiente confortável e de iluminação adequada.

A criança poderá apresentar desconforto mínimo, como cansaço durante a realização das tarefas, será oferecido tempo de descanso para recuperação e retorno às atividades. É direito do participante da pesquisa: ter sua identidade preservada pela confidencialidade e o sigilo; a liberdade de deixar de participar do estudo a qualquer momento sem nenhum prejuízo; ser indenizado conforme as leis vigentes do país caso algum item deste termo não seja cumprido ou você e a criança sofram algum dano decorrente da participação desta pesquisa; ser ressarcido dos gastos com deslocamento/transporte para colaborar com a pesquisa; e acesso, a qualquer tempo, às informações dos procedimentos, resultados e benefícios da pesquisa. O participante tem direito à indenização por danos causados pela pesquisa. Para que você tenha consciência dos seus direitos, você receberá das mãos da responsável UMA VIA deste documento assinado pela pesquisadora.

Caso algum tipo de comprometimento cognitivo for detectado, você será orientado pela pesquisadora sobre como proceder quanto a busca de um tratamento adequado para a criança. Estamos à disposição para maiores esclarecimentos.

Somente para eventuais dúvidas sobre questões éticas do projeto, entrar em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Filosofia Ciências e Letras, localizado na Avenida Bandeirantes, 3900 - Bloco 01 - sala 07 - 14040-901 - Ribeirão Preto - SP - Brasil Fone: (16) 3315-4811 / Fax: (16) 3315-9101/ E-mail: coetp@listas.ffclrp.usp.br

Cidade \_\_\_\_\_, \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2021.

Ipuã, ..... de ..... de 20.....

**NOME DO PARTICIPANTE:** \_\_\_\_\_

**Nome do responsável:** \_\_\_\_\_

**Assinatura do responsável:** \_\_\_\_\_

---

Ipuã, ..... de ..... de 20.....

<b>NOME</b>	<b>DO</b>	<b>PESQUISADOR</b>	<b>RESPONSÁVEL:</b>
_____	_____	_____	_____
<b>Assinatura</b>	<b>do</b>	<b>pesquisador</b>	<b>responsável:</b>
_____	_____	_____	_____

#### **APÊNDICE B - Termo de Assentimento**

**Nome da Pesquisa:** “Efeito do treino da memória de trabalho visuoespacial no desempenho acadêmico de crianças do ensino fundamental”.

Você está sendo convidado para participar da pesquisa “Efeito do treino da memória de trabalho visuoespacial no desempenho acadêmico de crianças do ensino fundamental”. Seus pais autorizaram sua participação.

Queremos saber sobre como a sua memória influencia na aprendizagem escolar. Este conhecimento vai ajudar os pais e escolas de várias crianças a tentarem prevenir dificuldades escolares.

Você não precisa participar da pesquisa se não quiser, é um direito seu, não terá nenhum problema se desistir. A pesquisa será feita em sua escola, você participará de 1 encontro para análise da dificuldade acadêmica; com base no Teste de Desempenho Escolar (TDE - 2). Posteriormente serão realizados 6 encontros para atividades, estas atividades consistem em tarefas para estimular a memória. Finalizará com 1 encontro para a reanálise, todos os encontros terão cerca de 2h semanais. Caso você se canse na realização das tarefas, será oferecido tempo de descanso para recuperação e retorno às atividades.

Ninguém saberá que você está participando da pesquisa, não falaremos a outras pessoas, nem daremos a estranhos as informações que você nos der.

Cidade \_\_\_\_\_, \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2021.

**NOME DO PARTICIPANTE:** \_\_\_\_\_

Pesquisador Responsável: Mariê Moreira de Oliveira – Psicóloga- CRP 06/166304  
***Mestranda pelo Laboratório de Psicologia Cognitiva – Departamento de Psicobiologia***  
 Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto – FFCLRP-USP  
 Tel: (16) 98223-4013 E-mail: [mariemoliveira@usp.br](mailto:mariemoliveira@usp.br)

Orientador Responsável: Prof. Dr. César Alexis Galera  
 Laboratório de Psicologia Cognitiva – Departamento de Psicobiologia  
 Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto – FFCLRP-USP  
 Tel: (16) 99734-3320 E-mail: [algalera@usp.br](mailto:algalera@usp.br)

### APÊNDICE C – Folha de Registro de Respostas

Nome: \_\_\_\_\_

Data de Nascimento: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

Idade: \_\_\_\_\_ data de aplicação: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

Escola: \_\_\_\_\_

Ano escolar: \_\_\_\_\_

( ) Sem dificuldade de aprendizagem ( ) Com dificuldade de aprendizagem

#### FOLHA RESPOSTA INDIVIDUAL

Rotação de objetos 2D

LB1		
LB2		
LB3		
LB4		
	Total acerto:	
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		

8		
---	--	--

Rotação abstrata 2D

LB1		
LB2		
LB3		
LB4		
	Total acerto:	
1		
2		
3		
4		
5		
6		

7		
8		

## Rotação 3D

LB1		
LB2		
LB3		
LB4		
	Total acerto:	
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		

Imagine o objeto

LB1		
LB2		
LB3		
LB4		
	Total acerto:	
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		

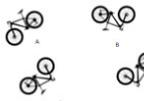
Tomada de perspectiva

LB1		
LB2		
LB3		
LB4		
	Total acerto:	
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		

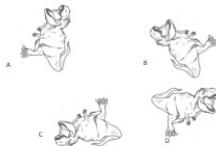
Labirinto

LB1		
LB2		
LB3		
LB4		
	Total acerto:	
Tempo	Beco sem saída	Nº de toque nas paredes

APÊNDICE D – Atividade Rotação 2D

 <p>183</p>	<p>Se você girar essa foto, ela vai ficar igual a qual das seguintes abaixo?</p> 	 <p>182</p>	<p>Se você girar essa foto, ela vai ficar igual a qual figura abaixo?</p> 
 <p>185</p>	<p>Se você girar essa foto, ela vai ficar igual a qual figura abaixo?</p> 	 <p>184</p>	<p>Se você girar essa foto, ela vai ficar igual a qual figura abaixo?</p> 

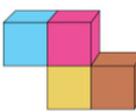
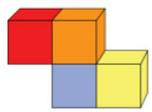
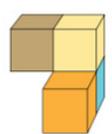
 <p>1</p>	<p>Se você girar essa foto, ela vai ficar igual a qual figura abaixo?</p> 	 <p>2</p>	<p>Se você girar essa foto, ela vai ficar igual a qual figura abaixo?</p> 
 <p>3</p>	<p>Se você girar essa foto, ela vai ficar igual a qual figura abaixo?</p> 	 <p>4</p>	<p>Se você girar essa foto, ela vai ficar igual a qual figura abaixo?</p> 

 <p>5</p>	<p>Se você girar essa foto, ela vai ficar igual a qual figura abaixo?</p> 	 <p>6</p>	<p>Se você girar essa foto, ela vai ficar igual a qual figura abaixo?</p> 
 <p>7</p>	<p>Se você girar essa foto, ela vai ficar igual a qual figura abaixo?</p> 	 <p>8</p>	<p>Se você girar essa foto, ela vai ficar igual a qual figura abaixo?</p> 

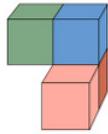
## APÊNDICE E – Rotação Abstrata 2D

 <p>181</p>	<p>Se você girar essa foto para a direita, ela vai ficar igual a qual imagem abaixo?</p>  <p>A B C</p>	 <p>182</p>	<p>Se você girar essa foto para a direita, ela vai ficar igual a qual imagem abaixo?</p>  <p>A B C</p>
 <p>183</p>	<p>Se você girar essa foto para a esquerda, ela vai ficar igual a qual imagem abaixo?</p>  <p>A B C</p>	 <p>184</p>	<p>Se você girar essa foto para a esquerda, ela vai ficar igual a qual imagem abaixo?</p>  <p>A B C</p>
 <p>185</p>	<p>Se você girar essa foto para a direita, ela vai ficar igual a qual imagem abaixo?</p>  <p>A B C</p>	 <p>186</p>	<p>Se você girar essa foto para a esquerda, ela vai ficar igual a qual imagem abaixo?</p>  <p>A B C</p>
 <p>187</p>	<p>Se você girar essa foto para a direita, ela vai ficar igual a qual imagem abaixo?</p>  <p>A B C</p>	 <p>188</p>	<p>Se você girar essa foto para a esquerda, ela vai ficar igual a qual imagem abaixo?</p>  <p>A B C</p>
 <p>189</p>	<p>Se você girar essa foto para a direita, ela vai ficar igual a qual imagem abaixo?</p>  <p>A B C</p>	 <p>190</p>	<p>Se você girar essa foto para a esquerda, ela vai ficar igual a qual imagem abaixo?</p>  <p>A B C</p>
 <p>191</p>	<p>Se você girar essa foto para a direita, ela vai ficar igual a qual imagem abaixo?</p>  <p>A B C</p>	 <p>192</p>	<p>Se você girar essa foto para a esquerda, ela vai ficar igual a qual imagem abaixo?</p>  <p>A B C</p>

## APÊNDICE F – Rotação 3D

<p>A figura abaixo representa uma imagem feita de cubos</p>  <p>Qual das figuras abaixo é igual ao modelo acima?</p> <p>A  B </p> <p>C  D </p> <p>LB1</p> <p>1</p>	<p>A figura abaixo representa uma imagem feita de cubos</p>  <p>Qual das opções a seguir é igual ao modelo acima?</p> <p>A  B  C  D </p> <p>LB2</p> <p>2</p>
<p>A figura abaixo representa uma imagem feita de cubos</p>  <p>Qual das figuras a seguir é igual ao modelo acima?</p> <p>A  B  C  D </p> <p>LB3</p> <p>3</p>	<p>A figura abaixo representa uma imagem feita de cubos</p>  <p>Qual das opções a seguir é igual ao modelo acima?</p> <p>A  B  C  D </p> <p>LB4</p> <p>4</p>
<p>A figura abaixo representa uma imagem feita de cubos</p>  <p>Qual das opções a seguir é igual ao modelo acima?</p> <p>A  B  C  D </p> <p>1</p>	<p>A figura abaixo representa uma imagem feita de cubos</p>  <p>Qual das opções a seguir é igual ao modelo acima?</p> <p>A  B  C  D </p> <p>2</p>

A figura abaixo representa uma imagem feita de cubos



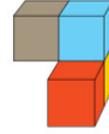
Qual das opções a seguir é igual ao modelo acima?



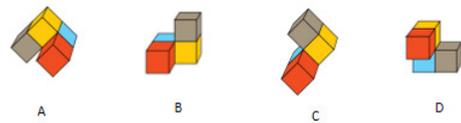
3

7

A figura abaixo representa uma imagem feita de cubos



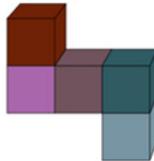
Qual das opções a seguir é igual ao modelo acima?



4

8

A figura abaixo representa uma imagem feita de cubos



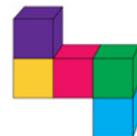
Qual das opções a seguir é igual ao modelo acima?



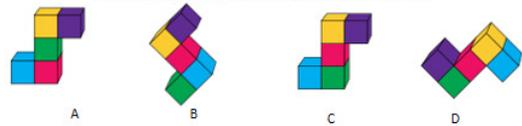
5

9

A figura abaixo representa uma imagem feita de cubos



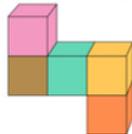
Qual das opções a seguir é igual ao modelo acima?



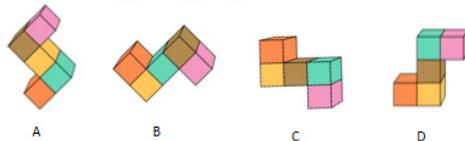
6

10

A figura abaixo representa uma imagem feita de cubos



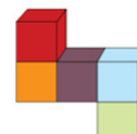
Qual das opções a seguir é igual ao modelo acima?



7

11

A figura abaixo representa uma imagem feita de cubos



Qual das opções a seguir é igual ao modelo acima?



8

12

## APÊNDICE G – Imagine o Objeto

<p>Imagine que você está em frente ao sino e de frente para a árvore. Aponte para o tambor.</p> <p>LB1</p> <p>1</p>	<p>Imagine que você está diante do tambor e de frente para o semáforo. Aponte para a roda.</p> <p>LB2</p> <p>2</p>
<p>Imagine que você está em frente ao sino e de frente para a árvore. Aponte para o barril.</p> <p>LB3</p> <p>3</p>	<p>Imagine que você está diante da lata de lixo e de frente para o tambor. Aponte para o sino.</p> <p>LB4</p> <p>4</p>
<p>Imagine que você está de frente para o barril. Aponte para o semáforo.</p> <p>1</p> <p>5</p>	<p>Imagine que você está diante do tambor e de frente para a árvore. Aponte para a roda.</p> <p>2</p> <p>6</p>

Imagine que você está parado no semáforo e de frente para o tambor. Aponte para a lata de lixo.

3

Imagine que o cachorro está parado no semáforo e de frente para a árvore. Aponte para o barril.

4

Imagine que o cachorro está em frente ao semáforo e de frente para o sino. Aponte para a roda.

5

Imagine que o cachorro está diante da lata de lixo e de frente para o sino. Aponte para o semáforo.

6

Imagine que você está no semáforo e de frente para o tambor. Aponte para a roda.

7

Imagine que você está em frente ao barril e de frente para o semáforo. Aponte para o tambor.

8

7

8

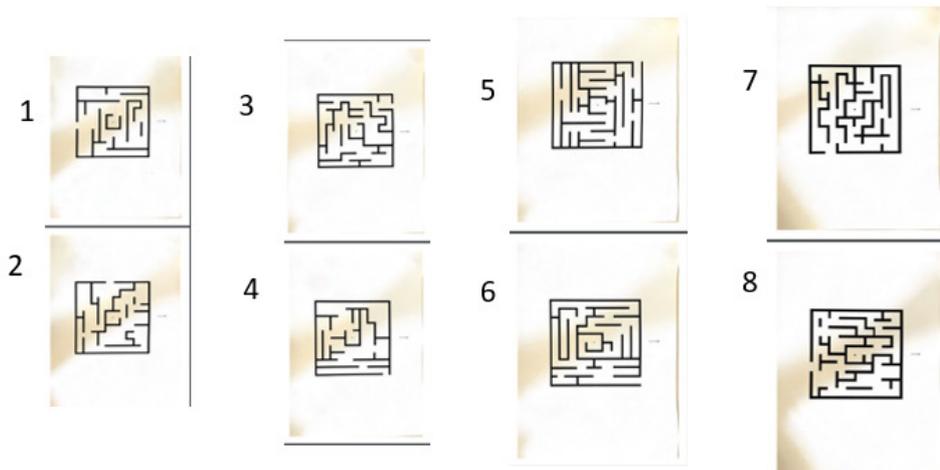
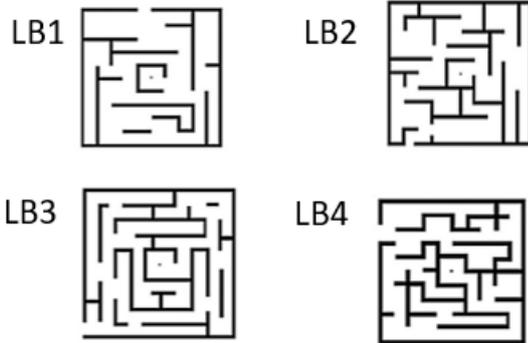
9

10

11

12

## APÊNDICE H – Labirintos



# APÊNDICE I – Tomada de Perspectiva

Aqui está uma mesa.



Quem vê a mesa desta forma?



A B C D

LB1

1

Imagine que você é o boneco que esta vendo essa cena.



Qual dessas imagens mostra o que o boneco vê?



A B C D

LB2

2

Imagine que você é a Mariany



Qual dessas imagens mostra o que a Mariany vê?



A B C D

LB3

3

Imagine que você é o João



Qual dessas imagens mostra o que João esta vendo?



A B C D

LB4

4

Imagine que você é o José



Qual dessas imagens mostra o que ele esta vendo?



A B C D

1

5

Imagine que você é o Cesar



Qual dessas imagens mostra o que ele esta vendo?



A B C D

2

6

Imagine que você é a Mariana



Qual dessas imagens mostra o que ela está vendo?



A B C D

3

7

Imagine que você é a o homem do gelo



Qual dessas imagens mostra o que ele está vendo?



A B C D

4

8

A menina está com um guarda-chuva na mão, com uma flor e uma bola embaixo. O que você vê se você olhar de cima como se fosse um pássaro?

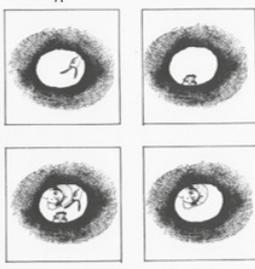



A B C D

5

9

O pato caiu no buraco. Ele olha para cima. O que ele vê?

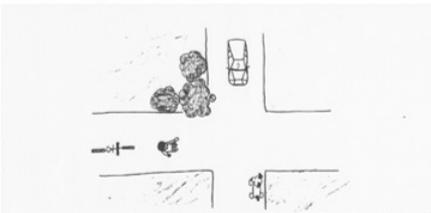



A B C D

6

10

Um menino desce a rua. O que ele vê?

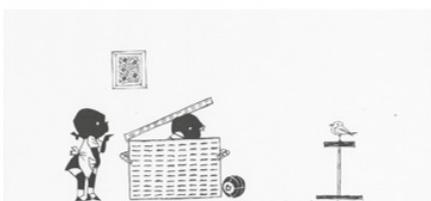



A B C D

7

11

Aqui estão Maria e João. João está na caixa. O que o João pode ver?




A B C D

8

12

## ANEXOS

## ANEXO A – Documento Comprobatório do Comitê de Ética em Pesquisa



Universidade de São Paulo  
Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto  
Comitê de Ética em Pesquisa

OF.70/CEP/FFCLRP/USP/23.06.2021

Prezada Pesquisadora,

Comunicamos a V. Sa. que o projeto de pesquisa intitulado "Efeito do treino da memória de trabalho visuoespacial no desempenho acadêmico de crianças do ensino fundamental" foi analisado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da FFCLRP-USP, em sua 216ª Reunião Ordinária, realizada em 17.06.2021, e enquadrado na categoria: **APROVADO** (CAAE nº 45958621.1.0000.5407).

Solicitamos que eventuais modificações ou emendas ao projeto de pesquisa sejam apresentadas ao CEP, de forma sucinta, identificando a parte do projeto a ser modificada e suas justificativas. De acordo com a Resolução nº468 de 12.12.2012, devem ser entregues relatórios semestrais e, ao término do estudo, um relatório final, sempre via Plataforma Brasil.

Atenciosamente,

Prof. Dra. Sylvia Domingos Barrera  
Coordenadora

Ilma. Sra.  
Marie Moreira De Oliveira  
Programa de Pós-graduação em Psicobiologia da FFCLRP-USP

CEP - Comitê de Ética em Pesquisa da FFCLRP-USP  
Av. Bandeirantes, 3900 - Bloco D1 de Administração - Sala 07,  
14040-901 - Ribeirão Preto - SP - Brasil. Fone: (16) 3315-4811.  
Homepage: <http://www.ffclrp.usp.br> E-mail: [cep@ffclrp.usp.br](mailto:cep@ffclrp.usp.br)

## ANEXO B – Teste de Desempenho Escolar (TDE)

**SUBTESTE LEITURA - VERSÃO 1º A 4º ANO**

**TDE** PROTOCOLO DE REGISTRO E AVALIAÇÃO  
Parte integrante do Livro de Avaliação do R. de Coleção TDE II

Nome: \_\_\_\_\_ Idade: \_\_\_\_\_ Data de nascimento: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_  
 Examinador(a): \_\_\_\_\_ Data aplicação: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_  
 Ano escolar: \_\_\_\_\_ Escola: \_\_\_\_\_  
 Repetência: ( ) Não ( ) Sim Quantas e quais? \_\_\_\_\_ ( ) Pública ( ) Privada

Item	Pontuação 0 = não sabe 1 = sabe	Número de tentativas	Como foi lida a palavra
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			
17			
18			
19			
20			
21			
22			
23			
24			
25			
26			
27			
28			
29			
30			
31			
32			
33			
34			
35			
36			
Total			

Tempo: \_\_\_\_\_

011019 ESTE LIVRO DE APLICAÇÃO POSSUI NUMERAÇÃO SEQUENCIAL. IMPRESSO EM PRETO. 0112344

Velor EDITORA PAGO PRODUÇÃO LTDA  
RUA CARLOS DE CARVALHO, 100 - JARDIM SÃO CARLOS - SÃO PAULO - SP  
CEP: 05305-000 - FONE: (11) 3094-4100 - FAX: (11) 3094-4101  
www.veloreditora.com.br

**SUBTESTE ARITMÉTICA - VERSÃO 1º A 5º ANO**

**TDE** PROTOCOLO DE REGISTRO E AVALIAÇÃO  
Parte integrante do Livro de Avaliação do R. de Coleção TDE II

Nome: \_\_\_\_\_ Idade: \_\_\_\_\_ Data de nascimento: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_  
 Examinador(a): \_\_\_\_\_ Data aplicação: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_  
 Ano escolar: \_\_\_\_\_ Escola: \_\_\_\_\_  
 Repetência: ( ) Não ( ) Sim Quantas e quais? \_\_\_\_\_ ( ) Pública ( ) Privada

Item	Pontuação 0 = não sabe 1 = sabe	Estratégia*	Item	Pontuação 0 = não sabe 1 = sabe	Estratégia*
1			20		
2			21		
3			22		
4			23		
5			24		
6			25		
7			26		
8			27		
9			28		
10			29		
11			30		
12			31		
13			32		
14			33		
15			34		
16			35		
17			36		
18			37		
19			SUBTOTAL		
SUBTOTAL			TOTAL		

Tempo: \_\_\_\_\_

\*Registro opcional das estratégias do examinando: M = cálculo mental; D = contar nos dedos; A = arma a conta; RV = representação visual no papel (desenho de unidades)

011019 ESTE LIVRO DE APLICAÇÃO POSSUI NUMERAÇÃO SEQUENCIAL. IMPRESSO EM PRETO. 0101845

Velor EDITORA PAGO PRODUÇÃO LTDA  
RUA CARLOS DE CARVALHO, 100 - JARDIM SÃO CARLOS - SÃO PAULO - SP  
CEP: 05305-000 - FONE: (11) 3094-4100 - FAX: (11) 3094-4101  
www.veloreditora.com.br

**SUBTESTE ARITMÉTICA - VERSÃO 1º A 5º ANO**

**TDE** **LIVRO DE EXERCÍCIOS**  
Parte integrante do Livro de Aplicação (vol. 10) da Coleção TDE 3

Nome: \_\_\_\_\_ Idade: \_\_\_\_\_ Data de nascimento: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_  
 Examinador(a): \_\_\_\_\_ Data aplicação: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_  
 Ano escolar: \_\_\_\_\_ Escola: \_\_\_\_\_ (Pública / Privada)

1. \_\_\_\_\_  
 2. \_\_\_\_\_  
 3. \_\_\_\_\_  
 4.  \_\_\_\_\_  
 5.  \_\_\_\_\_  
 6. \_\_\_\_\_  
 7. \_\_\_\_\_  
 8. \_\_\_\_\_  
 9. \_\_\_\_\_  
 10. \_\_\_\_\_  
 11.  \_\_\_\_\_

Acertos: \_\_\_\_\_ Erros: \_\_\_\_\_ Omissões: \_\_\_\_\_ Subtotal (1 a 11): \_\_\_\_\_

011010 ESTE LIVRO DE APLICAÇÃO POSSUI NUMERAÇÃO SECUNDARIAL IMPRESSA EM PRETO. 0048398

**Velor** EDITORA PSICO-EDUCACIONAL S.A.  
 FUNDADA EM 1974  
 RUA JOÃO DE DEUS, 100 - JARDIM SÃO CARLOS - SÃO PAULO - SP  
 TEL. (11) 244-0221 - FAX (11) 244-0246

12.  $9 + 6 =$

13.  $4 - 2 =$

14. 
$$\begin{array}{r} 3 \\ 2 \\ +8 \\ \hline \end{array}$$

15.  $12 - 4 =$

16.  $4 \times 2 =$

17. 
$$\begin{array}{r} 28 \\ -26 \\ \hline \end{array}$$

18.  $8 \times 3 =$

19.  $127 + 234 =$

20. 5 dezenas e duas unidades é:

21.  $3458 + 2440 =$

22.  $84 - 39 =$

23.  $6 + 3 =$

24.  $9812 - 5201 =$

25. 
$$\begin{array}{r} 15 \\ \times 8 \\ \hline \end{array}$$

Acertos: \_\_\_\_\_ Erros: \_\_\_\_\_ Omissões: \_\_\_\_\_ Subtotal (12 a 25): \_\_\_\_\_

26  $24 + 6 =$

27  $307 \times 19 =$

28 Complete com o número que falta:  
 $506 - \underline{\quad} = 375$

29  $132 \times 123 =$

30  $4284 + 126 =$

31  $1298 \div 12 =$

32 Qual a fração representada pela parte pintada da figura?  


33 Qual a fração representada pela parte pintada da figura?  


34  $\frac{2}{5} - \frac{1}{5} =$

35  $\frac{5}{7} - \frac{1}{7} =$

36 Circule a fração maior:  
 $\frac{3}{4}$     $\frac{3}{7}$

37  $\frac{4}{5} \times \frac{6}{7} =$

Acertos: \_\_\_\_\_ Erros: \_\_\_\_\_ Omitidos: \_\_\_\_\_ Subtotal (26 a 37): \_\_\_\_\_ TOTAL GERAL: \_\_\_\_\_

**SUBTESTE ESCRITA - VERSÃO 1ª A 4ª ANO**

**TDEI** **PROTOCOLO DE AVALIAÇÃO QUALITATIVA**  
Plano Integrado do Livro de Avaliação Qualitativa (LIV) da Coleção TDEI

Nome: \_\_\_\_\_ Matr.: \_\_\_\_\_ Data de nascimento: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_  
 Escolaridade: \_\_\_\_\_ Escola: \_\_\_\_\_ Data de aplicação: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_  
 Ano escolar: \_\_\_\_\_ ( ) Não ( ) Sim Quantas e quais? \_\_\_\_\_ ( ) Pública ( ) Privada

Item	Portunção (0 a 100%) ou erro ou acerto	Código escrito	CEG	BC	EL	ENP
1. her		Su-Su-Si-TT-FD-A	AC	Nas		
2. dedo		Su-Su-Si-TT-FD-A	AC	Nas	o-p	
3. lava		Su-Su-Si-TT-FD-A	AC	Nas		
4. sapo		Su-Su-Si-TT-FD-A	AC	Nas	o-p	C
5. agneta		Su-Su-Si-TT-FD-A	AC	Nas	g-p	
6. placa		Su-Su-Si-TT-FD-A-EC	AC	Nas		
7. abacaxi		Su-Su-Si-TT-FD-A	AC	Nas		x-ch
8. ervilha		Su-Su-Si-TT-FD-A	FSr	AC	Nas	B-3
9. antiga		Su-Su-Si-TT-FD-A	AC	Nas	o-en	p-p
10. tábua		Su-Su-Si-TT-FD-A	AC	Nas	o-p	
11. camarão		Su-Su-Si-TT-FD-A	FSr	AC	Nas	
12. argola		Su-Su-Si-TT-FD-A	FSr	AC	Nas	
13. quentado		Su-Su-Si-TT-FD-A-EC	AC	Nas	o-p	g-p
14. Calça		Su-Su-Si-TT-FD-A	AC	Nas		c-/v
15. esquite		Su-Su-Si-TT-FD-A	FSr	AC	Nas	o-p
16. jacaré		Su-Su-Si-TT-FD-A	FSr	AC	Nas	o-p
17. alfabeto		Su-Su-Si-TT-FD-A	AC	Nas	o-p	o-p
18. chuleira		Su-Su-Si-TT-FD-A	AC	Nas		ch-x
19. abo		Su-Su-Si-TT-FD-A	AC	Nas	o-p	o-p
20. ciência		Su-Su-Si-TT-FD-A	AC	Nas	s	c-/v
21. chocalo		Su-Su-Si-TT-FD-A	AC	Nas	o-p	ch-x
22. computador		Su-Su-Si-TT-FD-A-EC	FSr	AC	Nas	o-p
23. pessoa		Su-Su-Si-TT-FD-A	AC	Nas		g-p
24. toco		Su-Su-Si-TT-FD-A	AC	Nas	o-p	o-p
25. sapato		Su-Su-Si-TT-FD-A	AC	Nas	s	g-p
26. solução		Su-Su-Si-TT-FD-A	AC	Nas	c	
27. barriga		Su-Su-Si-TT-FD-A	AC	Nas	o-p	g-p
28. secador		Su-Su-Si-TT-FD-A-EC	AC	Nas	o-p	g-p
29. gata		Su-Su-Si-TT-FD-A	AC	Nas	g-p	
30. benção		Su-Su-Si-TT-FD-A	FSr	AC	Nas	g-p
31. enrolado		Su-Su-Si-TT-FD-A	AC	Nas	o-p	o-p
32. amarelo		Su-Su-Si-TT-FD-A	AC	Nas		
33. exatidão		Su-Su-Si-TT-FD-A	AC	Nas	o-p	g-p
34. amarelo		Su-Su-Si-TT-FD-A	AC	Nas	o-p	g-p
35. exatidão		Su-Su-Si-TT-FD-A-EC	FSr	AC	Nas	g-p
36. copano		Su-Su-Si-TT-FD-A	AC	Nas	s	g-p
37. detonar		Su-Su-Si-TT-FD-A	FSr	AC	Nas	g-p
38. licor		Su-Su-Si-TT-FD-A	FSr	AC	Nas	g-p
39. sorriso		Su-Su-Si-TT-FD-A	AC	Nas	o-p	c
40. tipo		Su-Su-Si-TT-FD-A	AC	Nas	o-p	g-p
TOTAL						

Tempo: \_\_\_\_\_ \* ver capítulo 10 do Livro de instruções - Vol. 1

**LEGENDA**  
 CEG: consoantes (vogais e gêmeas) | BC: regras combinadas | AC: regras combinadas de letras | ENP: erro no nível da palavra | FSr: erro ortográfico | S: substituição | o: omissão | p: omissão | AC: acerto | Nas: não aplicável | EC: encontro consonantal

011019 ESTE LIVRO DE APLICAÇÃO POSSUI MEMBRADO DE SEGURANÇA - IMPRESSO EM PRATO. 011857

**Velor** INSTITUTO PUC-RIO DE GRADUAÇÃO  
 Rua Marquês de São Vicente, 295 - Vila Mariana - São Paulo - SP - 04571-900  
 Tel: (11) 5082-1000 Fax: (11) 5082-1006

**SUBTESTE ESCRITA - VERSÃO 1º A 4º ANO**

**TDEI** **PROTOCOLO DE REGISTRO E AVALIAÇÃO**  
Parte integrante do Livro de Avaliação (Vol. 4) da Coleção TDEI

Nome: \_\_\_\_\_ Idade: \_\_\_\_\_ Data de nascimento: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_  
 Examinador(a): \_\_\_\_\_ Data aplicação: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_  
 Ano escolar: \_\_\_\_\_ Escola: \_\_\_\_\_ ( ) Pública ( ) Privada  
 Repetição: ( ) Não ( ) Sim Quantas e quais? \_\_\_\_\_

**Avaliação Quantitativa**

Item	Pontuação 0 = errado 1 = certo N = não sabe	Observações
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		
11		
12		
13		
14		
15		
16		
17		
18		
19		
20		
21		
22		
23		
24		
25		
26		
27		
28		
29		
30		
31		
32		
33		
34		
35		
36		
37		
38		
39		
40		
<b>total</b>		<b>Tempo: _____</b>

011019 ESTE LIVRO DE APLICAÇÃO POSSUI NUMERAÇÃO SEQUENCIAL, IMPRESSA EM PRETO. 0112344

**Velor** EDITORA PICO-PSICOLÓGICA LTDA  
RUA GONÇALVES DE OLIVEIRA, 120 - JARDIM SÃO CARLOS  
BR 13.048-000 - TEL. 51 370-0100

[www.veloreditora.com.br](http://www.veloreditora.com.br)

**SUBTESTE ESCRITA - VERSÃO 1º A 9º ANO**

**TDEI** **PROTOCOLO DE APLICAÇÃO**  
Parte integrante do Livro de Aplicação (Vol. 3) da Coleção TDEI

Nome: \_\_\_\_\_ Idade: \_\_\_\_\_ Data de nascimento: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_  
 Examinador(a): \_\_\_\_\_ Data de aplicação: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_  
 Ano escolar: \_\_\_\_\_ Escola: \_\_\_\_\_ ( ) Pública ( ) Privada

1	21
2	22
3	23
4	24
5	25
6	26
7	27
8	28
9	29
10	30
11	31
12	32
13	33
14	34
15	35
16	36
17	37
18	38
19	39
20	40

011019 ESTE LIVRO DE APLICAÇÃO POSSUI NUMERAÇÃO SEQUENCIAL, IMPRESSA EM PRETO. 0120829

**Velor** EDITORA PICO-PSICOLÓGICA LTDA  
RUA GONÇALVES DE OLIVEIRA, 120 - JARDIM SÃO CARLOS  
BR 13.048-000 - TEL. 51 370-0100

[www.veloreditora.com.br](http://www.veloreditora.com.br)

**ESCRITA      ARITMÉTICA      LEITURA**

**TDEI** **PROTOCOLO DE LEVANTAMENTO E INTERPRETAÇÃO - INDIVIDUAL**  
Parte integrante do Livro de Avaliação Geral (Vol. 14) da Coleção TDEI

Nome: \_\_\_\_\_ Idade: \_\_\_\_\_ Data de nascimento: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_  
 Examinador(a): \_\_\_\_\_ Data aplicação: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_  
 Ano escolar: \_\_\_\_\_ Escola: \_\_\_\_\_ ( ) Pública ( ) Privada  
 Repetição: ( ) Não ( ) Sim Quantas e quais? \_\_\_\_\_

**LEVANTAMENTO DE DADOS BRUTOS E PERCENTÍLICOS**

Ano Escolar	SUBTESTES		
	Escrita	Aritmética	Leitura
Escore Bruto			
Tempo Total			
Percentil			

**GRÁFICO PERCENTIL**

Escore de eficiência de aprendizagem de escrita \_\_\_\_\_  
 Interpretação: ( ) abaixo do esperado, ( ) dentro do esperado, ( ) acima do esperado  
 Escore de eficiência de aprendizagem de aritmética \_\_\_\_\_  
 Interpretação: ( ) abaixo do esperado, ( ) dentro do esperado, ( ) acima do esperado  
 Escore de eficiência de aprendizagem de leitura \_\_\_\_\_  
 Interpretação: ( ) abaixo do esperado, ( ) dentro do esperado, ( ) acima do esperado

**INTERPRETAÇÃO GERAL**

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

011019 ESTE LIVRO DE APLICAÇÃO POSSUI NUMERAÇÃO SEQUENCIAL, IMPRESSA EM PRETO. 0104199

**Velor** EDITORA PICO-PSICOLÓGICA LTDA  
RUA GONÇALVES DE OLIVEIRA, 120 - JARDIM SÃO CARLOS  
BR 13.048-000 - TEL. 51 370-0100

[www.veloreditora.com.br](http://www.veloreditora.com.br)

**ESCRITA      ARITMÉTICA      LEITURA**

## TDEI PROTOCOLO DE LEVANTAMENTO E INTERPRETAÇÃO - INDIVIDUAL

Parte integrante do Livro de Avaliação Geral vol. 14 da Coleção TDE I

Nome: \_\_\_\_\_ Idade: \_\_\_\_\_ Data de nascimento: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_  
 Examinador(a): \_\_\_\_\_ Data aplicação: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_  
 Ano escolar: \_\_\_\_\_ Escola: \_\_\_\_\_ (Pública) (Privada)  
 Repetência: ( ) Não ( ) Sim Quantas e quais? \_\_\_\_\_

**LEVANTAMENTO DE DADOS BRUTOS E PERCENTÍLICOS**

Ano Escolar	SUBTESTES		
	Escrita	Aritmética	Leitura
Escore Bruto			
Tempo Total			
Percentil			

**GRÁFICO PERCENTILICO**

Escore de eficiência de aprendizagem de escrita \_\_\_\_\_  
 Interpretação: ( ) abaixo do esperado, ( ) dentro do esperado, ( ) acima do esperado  
 Escore de eficiência de aprendizagem de aritmética \_\_\_\_\_  
 Interpretação: ( ) abaixo do esperado, ( ) dentro do esperado, ( ) acima do esperado  
 Escore de eficiência de aprendizagem de leitura \_\_\_\_\_  
 Interpretação: ( ) abaixo do esperado, ( ) dentro do esperado, ( ) acima do esperado

**INTERPRETAÇÃO GERAL**

011019 ESTE LIVRO DE APLICAÇÃO POSSUI NUMERAÇÃO SEQUENCIAL, IMPRESSA EM PRETO. 0104435

**Vetor** EDITORA PRÁTICA PRODUÇÃO DE LÍNGUAGENS E DESENVOLVIMENTO DE HABILIDADES DE LEITURA E ESCRITA  
 Rua: ...  
 www.vetor.com.br

**SUBTESTE LEITURA - VERSÃO 5º A 9º ANO**

## TDEI PROTOCOLO DE REGISTRO E AVALIAÇÃO

Parte integrante do Livro de Avaliação vol. 13 da Coleção TDE I

Nome: \_\_\_\_\_ Idade: \_\_\_\_\_ Data de nascimento: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_  
 Examinador(a): \_\_\_\_\_ Data aplicação: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_  
 Ano escolar: \_\_\_\_\_ Escola: \_\_\_\_\_ (Pública) (Privada)  
 Repetência: ( ) Não ( ) Sim Quantas e quais? \_\_\_\_\_

**Avaliação Quantitativa**

Item	Pontuação (1 = certo 0 = não sabe)	Número de tentativas	Como foi lida a palavra
1 projeto			
2 girar			
3 cinza			
4 rapidez			
5 garagem			
6 abusar			
7 inglês			
8 beneficiário			
9 lâmpada			
10 homenageado			
11 presentear			
12 hospedaria			
13 constituição			
14 advogado			
15 supervisionar			
16 proximidade			
17 box			
18 escusar			
19 neurovegetativo			
20 micochequear			
21 exausto			
22 inventar			
23 espugante			
24 vangloriar			
25 radioelétrico			
26 consubstanciado			
27 aeronáutica			
28 designar			
29 excelso			
30 quadricarboneto			
31 mesopotâmia			
32 eletromagnetismo			
33 florianopolitano			
<b>Total</b>			

Tempo: \_\_\_\_\_

011019 ESTE LIVRO DE APLICAÇÃO POSSUI NUMERAÇÃO SEQUENCIAL, IMPRESSA EM PRETO. 0111199

**Vetor** EDITORA PRÁTICA PRODUÇÃO DE LÍNGUAGENS E DESENVOLVIMENTO DE HABILIDADES DE LEITURA E ESCRITA  
 Rua: ...  
 www.vetor.com.br

**SUBTESTE ARITMÉTICA - VERSÃO 6º A 9º ANO**

**TDEI** **PROTOCOLO DE REGISTRO E AVALIAÇÃO**  
Parte integrante do Livro de Avaliação vol. 1.2 da Coleção TDE I

Nome: \_\_\_\_\_ Idade: \_\_\_\_\_ Data de nascimento: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_  
 Examinador(a): \_\_\_\_\_ Data aplicação: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_  
 Ano escolar: \_\_\_\_\_ Escola: \_\_\_\_\_ ( ) Pública ( ) Privada  
 Repetência: ( ) Não ( ) Sim Quantas e quais? \_\_\_\_\_

Item	Pontuação (0 = errado 1 = certo 2 = não sabe)	Estratégia*	Item	Pontuação (0 = errado 1 = certo 2 = não sabe)	Estratégia*
1			24		
2			25		
3			26		
4			27		
5			28		
6			29		
7			30		
8			31		
9			32		
10			33		
11			34		
12			35		
13			36		
14			37		
15			38		
16			39		
17			40		
18			41		
19			42		
20			43		
21			SUBTOTAL		
22			TOTAL		
23					

Tempo: \_\_\_\_\_

\*Registro opcional das estratégias do examinando: M = cálculo mental; D = contar nos dedos; A = arma a conta;  
 RV = representação visual no papel (desenho de unidades)

011019 ESTE LIVRO DE APLICAÇÃO POSSUI NUMERAÇÃO SEQUENCIAL, IMPRESSA EM PRETO. 0112199

**Velor** EDITORA MEC-TECNOLOGIA LTDA  
 RUA CARLOS DE CARVALHO, 123 - JARDIM SÃO CARLOS - SÃO PAULO - SP  
 CEP: 01308-000 - FONE: (11) 3400-4000  
[www.veloreditora.com.br](http://www.veloreditora.com.br)

**SUBTESTE ARITMÉTICA - VERSÃO 6º A 9º ANO**

**TDEI** **LIVRO DE EXERCÍCIOS**  
Parte integrante do Livro de Aplicação vol. 1.1 da Coleção TDE I

Nome: \_\_\_\_\_ Idade: \_\_\_\_\_ Data de nascimento: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_  
 Examinador(a): \_\_\_\_\_ Data aplicação: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_  
 Ano escolar: \_\_\_\_\_ Escola: \_\_\_\_\_ ( ) Pública ( ) Privada

1.  $2078 + 3141 =$

2.  $9812 - 5201 =$

3.  $4 \times 3 + 17 - 28 =$

4.  $393 + 3 =$

5.  $307 \times 19 =$

6. Qual a fração representada pela parte pintada da figura?  


7. Qual a fração representada pela parte pintada da figura?  


8.  $15 \times 8 =$

Acertos: \_\_\_\_\_ Erros: \_\_\_\_\_ Densões: \_\_\_\_\_ Subtotal (1 a 8): \_\_\_\_\_

**Velor** EDITORA MEC-TECNOLOGIA LTDA  
 RUA CARLOS DE CARVALHO, 123 - JARDIM SÃO CARLOS - SÃO PAULO - SP  
 CEP: 01308-000 - FONE: (11) 3400-4000  
[www.veloreditora.com.br](http://www.veloreditora.com.br)

11 Complete com o número que falta:  
 $506 - \underline{\quad} = 375$

12  $\frac{5}{7} - \frac{1}{7} = \underline{\quad}$

13 2 dezenas, 4 unidades e 3 décimos é:  
 $\underline{\quad}$

14  $132 \times 123 = \underline{\quad}$

15  $4284 \div 126 = \underline{\quad}$

16  $\frac{4}{5} + \frac{6}{7} = \underline{\quad}$

17 Circule a fração maior:  
 $\frac{3}{4}$     $\frac{3}{7}$

18 50% de 20 é:  $\underline{\quad}$

19  $\frac{3}{5} + \frac{1}{2} = \underline{\quad}$

20  $3 \times \frac{2}{5} = \underline{\quad}$

Acertos: \_\_\_\_\_ Erros: \_\_\_\_\_ Omissões: \_\_\_\_\_ Subtotal (9 a 18): \_\_\_\_\_

21 Escreva em forma de fração:  
 $3,51 = \underline{\quad}$

22  $1 - 2^2 + (-2)^2 = \underline{\quad}$

23 Coloque em ordem de menor para o maior:  
 $\frac{2}{4}$     $\frac{1}{2}$     $\frac{2}{8}$

24  $\sqrt{6} + \sqrt{6} = \underline{\quad}$

25  $17 - 19 \times (3 - 5) = \underline{\quad}$

26 Coloque em ordem do menor para o maior:  
 $-\sqrt{32}$   
 $19^2$   
 $30$   
 $-\sqrt{27}$

27  $1 + \frac{1}{2} - \frac{1}{3} - 2 = \underline{\quad}$

Acertos: \_\_\_\_\_ Erros: \_\_\_\_\_ Omissões: \_\_\_\_\_ Subtotal (27 a 43): \_\_\_\_\_ TOTAL GERAL: \_\_\_\_\_

17.  $\frac{5}{a} \cdot \frac{1}{b} =$

18.  $\frac{7}{10} + \frac{3}{5} =$

19.  $-7 - 3 + 4 =$

20.  $4^2 =$

21. Coloque em ordem do menor para o maior:  
 12,05    12,5    12,125

22.  $3 + (10 - 4) \times 2 =$

23. 10% de 50 é:

24.  $200 - (2^2 + 2) =$

25.  $(-3) \times (+4) =$

26. Circule o maior:  
  $\frac{1}{2}$      $\frac{1}{5}$      $\frac{1}{3}$

Notas: \_\_\_\_\_ Erros: \_\_\_\_\_ Omissões: \_\_\_\_\_ Subtotal (19 a 28): \_\_\_\_\_

27. Escreva em forma decimal:  
 $\frac{1}{2} =$

28.  $(-12) \times (+10) + (-5) =$

29.  $148 + 4 \times 5^2 =$

30. Complete:  
  $\frac{7}{30} = \frac{7}{6}$

31. Coloque em ordem do menor para o maior:  
 $\frac{7}{2}$   
 $\sqrt{9}$   
 $\frac{6^2}{10}$

32. Complete:  
 $\frac{4}{9} = \frac{24}{\text{input type="text"}}$

33. Escreva em forma decimal:  
 $\frac{13}{10} =$

34. Escreva em forma de fração:  
 $0,3 =$

Notas: \_\_\_\_\_ Erros: \_\_\_\_\_ Omissões: \_\_\_\_\_ Subtotal (29 a 50): \_\_\_\_\_

**SUBTESTE ESCRITA - VERSÃO 5º A 9º ANO**

**TDEI** PROTOCOLO DE REGISTRO E AVALIAÇÃO  
para o diagnóstico da Leitura e Escrita nos 9.º de C/Ensino TDEI

Nome: \_\_\_\_\_ Idade: \_\_\_\_\_ Data de nascimento: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_  
 Examinador(a): \_\_\_\_\_ Escola: \_\_\_\_\_ Data aplicação: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_  
 Ano escolar: \_\_\_\_\_ ( ) Pública e ( ) Privada  
 Dependência: ( ) Não | ( ) Sim Quantos e quais? \_\_\_\_\_

Item	Pontuação (0 = errado, 1 = certo e = não sabe)	Avaliação Quantitativa	
			Observações
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			
17			
18			
19			
20			
21			
22			
23			
24			
25			
26			
27			
28			
29			
30			
31			
32			
33			
34			
35			
36			
37			
38			
39			
40			
<b>Total</b>			Tempo: _____

010819 ESTE LIVRO DE APLICAÇÃO POSSUI NUMERAÇÃO SEQUENCIAL, IMPRESSA EM PRETO. 0097699

**Velor** EDITORA MECANOGRAFICA LTDA  
 Rua: ...  
 www.veloreditora.com.br