

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS**  
**Faculdade de Medicina**  
**Programa de Pós-graduação em Ciências da Saúde da Criança e do**  
**Adolescente**

Jéssica Vial Martins

**CONSTRUÇÃO E VALIDAÇÃO PSICOMÉTRICA DOS SUBTESTES DE**  
**FLEXIBILIDADE GRAFO-FONOLÓGICA SEMÂNTICA E MEMÓRIA**  
**OPERACIONAL DA BATERIA DE AVALIAÇÃO DA LEITURA E FUNÇÕES**  
**EXECUTIVAS (ALEFE)**

Belo Horizonte  
2023

Jéssica Vial Martins

**CONSTRUÇÃO E VALIDAÇÃO PSICOMÉTRICA DOS SUBTESTES DE  
FLEXIBILIDADE GRAFO-FONOLÓGICA SEMÂNTICA E MEMÓRIA  
OPERACIONAL DA BATERIA DE AVALIAÇÃO DA LEITURA E FUNÇÕES  
EXECUTIVAS (ALEFE)**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde da Criança e do Adolescente da Universidade Federal de Minas Gerais, como requisito parcial para à obtenção do título de Mestre(a) em Ciências da Saúde.

Orientador: Leandro Fernandes Malloy-Diniz

Coorientador: Rochele Paz Fonseca

Belo Horizonte

2023

Martins, Jéssica Vial.  
M386c Construção e validação psicométrica dos subtestes de plexidade grafo-fonológica semântica e memória operacional da bateria de avaliação da leitura e funções executivas (ALEFE) [recurso eletrônico]. / Jéssica Vial Martins. - - Belo Horizonte: 2023.  
121f.: il.  
Formato: PDF.  
Requisitos do Sistema: Adobe Digital Editions.

Orientador (a): Leandro Fernandes Malloy-Diniz.  
Coorientador (a): Rochele Paz Fonseca.  
Área de concentração: Saúde da Criança e do Adolescente.  
Dissertação (mestrado): Universidade Federal de Minas Gerais, Faculdade de Medicina.

1. Testes Neuropsicológicos. 2. Função Executiva. 3. Compreensão. 4. Neuropsicologia. 5. Psicometria. 6. Dissertação Acadêmica. I. Malloy-Diniz, Leandro Fernandes. II. Fonseca, Rochele Paz. III. Universidade Federal de Minas Gerais, Faculdade de Medicina. IV. Título.

NLM: WL 141.5.N46

Bibliotecário responsável: Fabian Rodrigo dos Santos CRB-6/2697



UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS  
FACULDADE DE MEDICINA - CENTRO DE PÓS-GRADUAÇÃO  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS DA SAÚDE  
SAÚDE DA CRIANÇA E DO ADOLESCENTE

FOLHA DE APROVAÇÃO

**CONSTRUÇÃO E VALIDAÇÃO PSICOMÉTRICA DOS SUBTESTES DE FLEXIBILIDADE  
GRAFO-FONOLÓGICA SEMÂNTICA E  
MEMÓRIA OPERACIONAL DA BATERIA DE AVALIAÇÃO DA LEITURA E FUNÇÕES  
EXECUTIVAS (ALEFE)**

**JÉSSICA VIAL MARTINS**

Dissertação defendida em 18 setembro de 2023 como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em CIÊNCIAS DA SAÚDE, pelo Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde - Saúde da Criança e do Adolescente e aprovada pela Comissão Examinadora designada pelo Colegiado do Programa de Pós-Graduação supramencionado da Universidade Federal de Minas Gerais, constituída pelos seguintes Professores Doutores: Leandro Fernandes Malloy Diniz – Orientador (UFMG), Luciana Mendonça Alves (UFMG), André Luiz de Carvalho Braule Pinto (UFAM), Rochele Paz Fonseca - Coorientadora (PUCRS) ambos presentes por videoconferência através da Plataforma LifeSize.

Belo Horizonte, 18 de setembro de 2023.



Documento assinado eletronicamente por **Luciana Mendonca Alves, Professora do Magistério Superior**, em 25/09/2023, às 17:52, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 5º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **André Luiz de Carvalho Braule Pinto, Usuário Externo**, em 27/09/2023, às 12:16, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 5º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Rochele Paz Fonseca, Usuário Externo**, em 28/09/2023, às 09:07, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 5º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Leandro Fernandes Malloy Diniz, Professor do Magistério Superior**, em 14/11/2023, às 17:58, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 5º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site [https://sei.ufmg.br/sei/controlador\\_externo.php?acao=documento\\_conferir&id\\_orgao\\_acesso\\_externo=0](https://sei.ufmg.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0), informando o código verificador **2657955** e o código CRC **9CF2B079**.

Dedico este trabalho aos meus pais, minha irmã,  
meu companheiro e meus amigos que sempre me  
incentivaram.

## AGRADECIMENTOS

É com imensa gratidão que inicio meus agradecimentos, pois esta jornada acadêmica e pessoal não teria sido possível sem o apoio e a presença de pessoas especiais em minha vida.

Em primeiro lugar, quero expressar minha profunda gratidão aos meus pais, Rita e Toninho. O incentivo, exemplo e suporte que vocês me proporcionaram ao longo de todos esses anos foram fundamentais para que eu pudesse alcançar este momento. Vocês são verdadeiros pilares em minha vida, e não há palavras suficientes para expressar minha gratidão.

À minha irmã, Caroline, que mesmo com a distância física, tem sido minha companheira inseparável ao longo dessa jornada. Quero expressar minha profunda gratidão pelo seu constante companheirismo e irmandade, por sempre ter torcido e lutado ao meu lado em todos os momentos.

Ao meu companheiro, Vinícius, meu amor, meu amigo, meu parceiro de vida, agradeço por todo o amor, companheirismo e amizade que você tem compartilhado comigo. Nossa jornada juntos é preciosa, e espero que continuemos caminhando lado a lado, enfrentando desafios e celebrando conquistas.

Aos meus queridos amigos, que sempre estiveram ao meu lado, fornecendo apoio e celebrando a minha felicidade, expresso minha profunda gratidão pela amizade de vocês. Muito obrigada por tudo.

Aos meus estimados professores, Leandro Fernandes Malloy-Diniz e Rochele Paz Fonseca, quero manifestar minha mais profunda gratidão pela orientação e pelo inestimável aprendizado que me proporcionaram durante todo este percurso.

Aos meus colegas de laboratório, LAPSIMN, agradeço pela ajuda e contribuição significativas para o desenvolvimento deste projeto. Nossa colaboração foi fundamental para o progresso de nossa pesquisa.

Por fim, aos alunos de IC que participaram deste projeto com dedicação e entusiasmo, saibam que seu trabalho árduo e paixão pela pesquisa foram fundamentais para o sucesso deste projeto. Obrigada Gustavo, Gabi, Yumi, Silvia, Yuri, Luana, Laura, Sophia, Maria Júlia, Karla, Fernanda, Rafaela e Rebeca.

A todos, minha gratidão eterna. Este trabalho é o resultado de um esforço coletivo, e estou profundamente grata por cada um de vocês fazer parte da minha jornada.

"See you space cowboy." (Cowboy Bebop)

## RESUMO

Desenvolver leitura e as complexas e árduas funções executivas é chave para o sucesso social, acadêmico e laboral. No entanto, não há, até o momento, um único instrumento neuropsicológico que avalie simultaneamente os domínios controle inibitório, flexibilidade cognitiva, memória de trabalho e compreensão leitora. As funções executivas (memória de trabalho, controle inibitório e flexibilidade cognitiva) são habilidades cognitivas que embasam a capacidade de identificar metas, traçar passos para atingir o objetivo e modificar as estratégias, quando necessário. A literatura científica tem apontado crescentes evidências de que déficits nas funções executivas podem contribuir para dificuldades na compreensão de textos. Com o objetivo de avaliar as funções executivas aplicadas à leitura, foi desenvolvido o teste denominado "Avaliação da Leitura e das Funções Executivas" (ALEFE). Neste trabalho, dois subtestes foram construídos e suas validades de conteúdo e de construto evidenciadas: o de Flexibilidade Grafo-Fonológica Semântica (FGS) e o de Memória Operacional aplicada à leitura (MO). Um total de 138 escolares com desenvolvimento típico fizeram parte da amostra. Na construção das tarefas, dois estudos pilotos foram conduzidos (N=9 e N=36) para garantir que as instruções e estímulos dos subtestes fossem compreendidos de maneira adequada pela faixa etária-alvo. Além disso, três juízes participaram do processo de validação de conteúdo, revelando um alto grau de concordância (média percentual das concordâncias de 83,1%). No estudo de validade com base em variáveis externas, 93 escolares de escolas públicas e privadas foram avaliadas, e os resultados nos subtestes do ALEFE mostraram correlações positivas fracas com medidas externas de leitura e funções executivas. No que tange às evidências de validade baseada a estrutura interna, a consistência foi avaliada pelo alfa de Cronbach e variou de baixa a alta. Concluiu-se que os subtestes desenvolvidos apresentam evidências satisfatórias de validade de conteúdo, validade baseada nas relações com medidas externas bem como validade baseada na estrutura interna. Apesar do desafio de se desenvolver tarefas que examinassem concomitantemente subprocessos de leitura e executivos, pelos achados desta pesquisa, o ALEFE - subtestes FGS e MO - parece cumprir seu objetivo. De tal modo, poderá ser muito útil e aplicável na avaliação neuropsicológica de escolares com dificuldades de compreensão leitora e/ou disfunção executiva isoladamente ou como parte de diferentes transtornos do neurodesenvolvimento, tais como, transtornos específicos de aprendizagem e transtorno do déficit de atenção e hiperatividade (TDAH). Adicionalmente, seus achados quali e quantitativos poderão embasar o planejamento terapêutico neuropsicológico, fonoaudiológico e/ou psicopedagógico.

**Palavras-chave:** Funções executivas; compreensão de leitura; memória operacional; flexibilidade grafo-fonológica semântica; instrumento neuropsicológico; validação psicométrica

## ABSTRACT

Developing reading skills and the complex and arduous executive functions is key to social, academic, and professional success. However, to date, there is no single neuropsychological instrument that simultaneously assesses the domains of inhibitory control, cognitive flexibility, working memory, and reading comprehension. Executive functions (working memory, inhibitory control, and cognitive flexibility) are cognitive skills that underpin the ability to identify goals, plan steps to achieve them, and adjust strategies when necessary. Scientific literature has provided increasing evidence that deficits in executive functions can contribute to difficulties in text comprehension. To evaluate executive functions applied to reading, a test called "Assessment of Reading and Executive Functions" (ALEFE) was developed. In this study, two subtests were created, and their content and construct validity were demonstrated: the Graphophonological-Semantic Flexibility (FGS) subtest and the Working Memory Applied to Reading (MO) subtest. A total of 138 typically developing schoolchildren participated in the sample. During the development of the tasks, two pilot studies (N=9 and N=36) were conducted to ensure that the instructions and stimuli of the subtests were appropriately understood by the target age group. Additionally, three judges participated in the content validation process, revealing a high degree of agreement (mean percentage agreement of 83.1%). In the validity study based on external variables, 93 schoolchildren from public and private schools were assessed, and the results of the ALEFE subtests showed weak positive correlations with external measures of reading and executive functions. Regarding evidence of validity based on internal structure, consistency was assessed using Cronbach's alpha and ranged from low to high. It was concluded that the developed subtests present satisfactory evidence of content validity, validity based on relationships with external measures, and validity based on internal structure. Despite the challenge of developing tasks that simultaneously examine reading and executive subprocesses, the findings of this research suggest that the ALEFE—FGS and MO subtests—fulfills its objective. Thus, it may be highly useful and applicable in the neuropsychological assessment of schoolchildren with reading comprehension difficulties and/or executive dysfunction, either in isolation or as part of different neurodevelopmental disorders, such as specific learning disorders and attention deficit hyperactivity disorder (ADHD). Furthermore, its qualitative and quantitative

findings may inform neuropsychological, speech therapy, and/or psychopedagogical therapeutic planning.

**Keywords:** Executive functions; reading comprehension; working memory; grapho-phonological semantic flexibility; neuropsychological instrument; psychometric validation.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 — Modelo de rota dupla da leitura baseado na metanálise de estudos de neuroimagem, adaptado de Jobart et al. (2003).....	51
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 — Objetivos de Cada Subetapa no Desenvolvimento do Instrumento.....	51
Tabela 2 — Caracterização do perfil dos juízes (n=3) segundo titulação, área de atuação e tempo de experiência .....	57
Tabela 3 — Caracterização do perfil dos participantes (n=9) segundo a faixa etária, sexo, ano escolar, tipo de escola e unidade federativa.....	58
Tabela 4 — Caracterização do perfil dos participantes (n=36) segundo a faixa etária, sexo, ano escolar, tipo de escola e unidade federativa .....	59
Tabela 5 — Caracterização do perfil dos participantes (n=93) segundo a faixa etária, sexo, ano escolar, tipo de escola e unidade federativa.....	60
Tabela 6 — Nível de dificuldade em cada subteste segundo os participantes (N=9) .....	73
Tabela 7 — Modificações Realizadas na Construção Inicial dos subtestes FGS e MO do ALEFE após Análise dos Resultados do Estudo Piloto 1 .....	744
Tabela 8 — Correlação de Spearman da eficiência do subteste de Flexibilidade Grafo-Fonológica Semântica do ALEFE com o Escore T dos subtestes Vocabulário e Raciocínio Matricial do WASI e o percentil de inibição e flexibilidade do FDT .....	75
Tabela 9 — Correlação de Spearman da pontuação do subteste de Memória Operacional do ALEFE com o Escore T dos subtestes Vocabulário e Raciocínio Matricial do WASI e pontos ponderados, <i>span</i> direto e <i>span</i> inverso do subteste Dígitos do WISC-IV.....	76
Tabela 10 — Análise Comparativa de Desempenho nos Dois Subtestes do ALEFE entre Escolas Particulares e Públicas .....	76
Tabela 11 — Resultados da Análise de Variância (ANOVA) para comparação de diferentes Anos Escolares em relação aos subtestes do ALEFE.....	77
Tabela 12 — Correlação de Spearman entre Idade e Resultados dos subtestes FGS e MO do ALEFE .....	777
Tabela 13 — Modificações Realizadas na Construção Inicial dos subtestes FGS e MO do ALEFE após Análise dos Resultados do Estudo Piloto 2 .....	79
Tabela 14 — Avaliação realizada pelos juízes acerca da adequação do Rapport e dos estímulos, bem como os domínios requeridos em cada tarefa.....	800
Tabela 15 — Correlação de Spearman da eficiência do subteste de Flexibilidade Grafo-Fonológica Semântica do ALEFE com a Classificação do PROLEC e do PROLEC-SE-R e com os percentis de inibição e flexibilidade do FDT. ....	82
Tabela 16 — Correlação de Spearman da pontuação do subteste de Memória Operacional do ALEFE com os pontos ponderados, <i>span</i> direto e <i>span</i> inverso do subteste Dígitos do WISC IV.....	822
Tabela 17 — Correlação de Spearman entre o Desempenho do ALEFE e os Escores T dos Subtestes de Vocabulário e Raciocínio Matricial do WASI.....	83
Tabela 18 — Resultados da Análise de Variância (ANOVA) para Comparação entre Diferentes Faixas Etárias - de 9 a 14 anos - em Relação aos Subtestes FGS e MO do ALEFE (N=92).....	83

Tabela 19 — Resultados da Análise de Variância (ANOVA) para Comparação entre Diferentes Faixas Etárias - de 9 a 14 anos - em Relação aos Subtestes do ALEFE (N=92) .....	83
Tabela 20 — Estatísticas de confiabilidade do subteste Flexibilidade Grafo-Fonológica Semântica (FGS) .....	85
Tabela 21 — Estatísticas de confiabilidade dos itens do subteste Flexibilidade Grafo-Fonológica Semântica (FGS) .....	85
Tabela 22 — Estatísticas de confiabilidade do subteste Memória Operacional .....	86
Tabela 23 — Estatísticas de confiabilidade dos itens do subteste Memória Operacional .....	86
Tabela 24 — Comparação entre Escola Pública e Particular com Participantes do 6º ao 9º Ano - Teste t de Amostras Independentes .....	87
Tabela 25 — Análise das discrepâncias entre as médias das Escolas Pública e Particular com Participantes do 6º ao 9º Ano nos subtestes FGS e MO .....	87
Tabela 26 — Resultados da Análise de Variância (ANOVA) para comparação de diferentes Anos Escolares em relação aos subtestes FGS e MO do ALEFE .....	87
Tabela 27 — Comparação entre o desempenho no subteste de Memória Operacional com Participantes do 4º e 5º Ano - Teste t de Amostras Independentes .....	88
Tabela 28 — Comparação entre o desempenho no subteste FGS com Participantes do 4º e 5º Ano - Distribuição não-paramétrica .....	89

## LISTA DE FLUXOGRAMAS

Fluxograma 1 — Fluxograma das etapas de construção a confiabilidade dos subtestes FGS e MO do ALEFE.....	51
----------------------------------------------------------------------------------------------------------	----

## LISTA DE FÓRMULAS

$$Ef = \frac{(PE_1 + PJ_1 + PE_2 + PJ_2 + PE_3 + PJ_3) \times 60}{(TP_1 + TP_2 + TP_3)}$$

$$\% \text{ concordância} = \left( \frac{\text{soma de pontos por categoria}}{\text{número total de pontos por categoria}} \right) \times 100$$

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

PP	Pontos ponderados
ALEFE	Avaliação da Leitura e Funções Executivas
BPA	Bateria Psicológica de Atenção
BRIEF	Behavior Rating Inventory of Executive Function
Classificação	Classificação do PROLEC e do PROLEC-SE-R
PROLEC	
CPT-II	Continuous Performance Test
D	Dificuldade Leve
DCL	Dificuldades específicas na compreensão de leitura
DD	Dificuldade Severa
DGL	Dificuldades generalizadas de leitura
DT	Desenvolvimento típico
Ef	Escore de eficiência
ES	Espirito Santo
FDT	Teste de Cinco Dígitos
FE	Funções Executivas
FGS	Flexibilidade Grafo-fonológica Semântica
IVC	Índice de Validade de Conteúdo
LPI	Avaliação de Leitura de Palavras e Pseudopalavras Isoladas
MDE	Manual de Desempenho Escolar – Análise da Leitura e Escrita em Séries Iniciais do Ensino Fundamental
MG	Minas Gerais
MO	Memória Operacional
Neupsilin-Inf	Instrumento de Avaliação Neuropsicológica Breve Infantil
Nº	Número
PE	Pontos de Execução
PJ	Pontos de Justificativa
PLPP	Prova de Leitura de Palavras e Pseudopalavras
PROADE	Proposta de Avaliação das Dificuldades Escolares
PROHMELE	Provas de Habilidades Metalinguísticas e de Leitura
PROLEC	Provas De Avaliação De Processos De Leitura

PROLEC-SE-R	Provas de Avaliação dos Processos de Leitura - Ensino Fundamental II e Médio
QI	Quociente de Inteligência
RM	Raciocínio Matricial
ROCF	Figura Complexa de Rey – Osterrieth
SATEPSI	Sistema de Avaliação de Testes Psicológicos
SCWT	Teste de Cores e Palavras de Stroop
TAVIS-4	Teste de atenção visual - 4ª Edição
TCCAL	Teste Contrastivo de Compreensão Auditiva e de Leitura
TDE II	Teste de Desempenho Escolar II
TELCS	Teste de Leitura de Compreensão de Sentenças
TLP	Teste de Leitura de Palavras
TMT	Teste de Trilhas
Total MO	Total de pontos obtido nos 7 itens da tarefa de Memória Operacional do ALEFE.
TP	Soma do tempo
VC	Vocabulário
WASI	Escala Wechsler Abreviada de Inteligência
WCST	Teste de Classificação de Cartas de Wisconsin
WISC-IV	Escala de Inteligência Wechsler para Crianças - 4ª Edição
WMS	Escala de Memória de Wechsler

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	19
<b>2 REVISÃO DE LITERATURA</b> .....	23
2.1 Leitura .....	23
2.2 Compreensão da leitura e seus processos .....	27
2.3 Funções executivas .....	31
2.4 Integração entre leitura e funções executivas .....	355
2.5 Avaliação das funções executivas e da leitura e qual a sua importância.....	38
2.6 Conceitos de estudos de validade .....	43
<b>3 OBJETIVOS</b> .....	48
3.1 Objetivo Geral .....	48
3.2 Objetivos Específicos.....	48
<b>4 HIPÓTESES</b> .....	49
<b>5 MÉTODO</b> .....	50
5.1 Delineamento.....	50
5.2 Etapas de desenvolvimento das tarefas Flexibilidade Grafo-Fonológica Semântica e Memória Operacional da Bateria ALEFE.....	50
5.2.1 Desenvolvimento do instrumento.....	52
5.2.2 Critérios Psicolinguísticos na construção do instrumento .....	544
5.3 Validação de conteúdo com juízes especialistas .....	55
5.4 Participantes .....	57
5.4.1 Juízes.....	57
5.4.2 Estudo Piloto 1 .....	57
5.4.3 Estudo Piloto 2.....	58
5.4.4 Estudo de Validação .....	60
5.5 Evidências de validade com base em medidas externas.....	61
5.6 O instrumento .....	64
5.6.1 Flexibilidade grafo-fonológica semântica (FGS) .....	64
5.6.2 Memória operacional (MO) .....	65
5.7 Ambiente e aplicação do material .....	66
5.8 Correção e computação das pontuações.....	67
5.9 Locais de coleta .....	67
5.10 Aspectos éticos.....	68
5.11 Análise estatística .....	68
5.11.1 Procedimentos Estatístico do Estudo Piloto 2 e do Estudo de Validação.....	68
5.11.2 Procedimentos Estatísticos do Estudo de Validação e de Confiabilidade .....	70
<b>6 RESULTADOS</b> .....	72
6.1 Estudo Piloto 1 .....	72
6.2 Estudo Piloto 2.....	74
6.3 Análise de juízes especialistas .....	79

6.4 Estudo de validação de construto .....	81
6.4.1 Análise de Correlação abrangendo a totalidade da amostra (N=93) .....	81
6.4.2 Avaliação da Consistência Interna dos Subtestes .....	85
6.4.3 Análise dos dados relativos ao coorte do ensino fundamental situados nos 6º aos 9º anos (N=50) .....	87
6.4.4 Análise dos dados relativos ao coorte do ensino fundamental dos 4º e 5º anos (N=43) .....	88
<b>7 DISCUSSÃO</b> .....	90
<b>8 CONCLUSÃO</b> .....	95
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	96
ANEXO A — Termo de Anuência Institucional .....	1055
ANEXO B — Termo de Consentimento Livre e Esclarecido .....	108
ANEXO C — Formulário Enviado aos Juízes .....	109

## 1 INTRODUÇÃO

O desenvolvimento da leitura e das funções executivas é um dos mais duradouros da cognição humana, sendo também complexo e árduo. São, portanto, tema desta dissertação por sua relevância para os demais domínios em um processo de retroalimentação desenvolvimental, isto é, quanto melhores as habilidades leitoras e executivas, melhores tendem a se desenvolver as atenções, memórias, linguagens, entre outros subprocessos cognitivos (Fonseca, Miranda & Seabra, 2020). Embora seja esperado que a maioria dos indivíduos adquiram a capacidade de ler e escrever de forma fluente ainda na infância, esse processo é complexo, multidimensional e depende de vários outros domínios cognitivos.

A aquisição da leitura é um processo desafiador, que requer a apreensão significativa do conteúdo lido. Trata-se de um advento cultural que se implementa na cognição à luz de uma reciclagem neuronal (Dehaene, 2012). A compreensão da leitura é resultado de uma interação complexa entre o leitor, que traz suas características linguísticas, cognitivas e de conhecimento de mundo, e o texto, que apresenta propriedades que interferem na capacidade de entendimento do conteúdo (Cunha, 2012). Recentemente, a literatura tem destacado a importância das funções executivas para a acurácia na leitura de palavras e para a compreensão textual (Cartwright, 2012).

Do ponto de vista teórico, o modelo cognitivo da dupla-rota é constantemente usado para descrever o processo de leitura. Esse modelo expõe a existência de um módulo inicial associado à análise ortográfica-visual da palavra, além de duas rotas que se seguem a essa primeira análise. A rota lexical é utilizada para a leitura de palavras conhecidas, isto é, já armazenadas no léxico ortográfico do leitor. A rota fonológica, por sua vez, está associada com a decodificação dos grafemas em fonemas, e é requisitada para a leitura de pseudopalavras e palavras reais ainda não armazenadas no léxico ortográfico (Coltheart, et.al., 2001).

Para o leitor iniciante, a decodificação representa algo novo, e os escolares variam consideravelmente em sua habilidade de decodificar. Durante as séries iniciais, é necessário que os estudantes estabeleçam fluência e automatismo na leitura de palavras. No entanto, esse processo, embora fundamental, não é

suficiente para atingir um nível de leitura altamente competente (Oakhill, Cain & Elbro, 2017).

Desta forma, apesar da importância reconhecida da dupla-rota da leitura, outros processos cognitivos também estão envolvidos na leitura, os quais nos permite analisar, dentre outras coisas, o contexto para além da decodificação de palavras, como, por exemplo: pronunciar corretamente a acentuação de palavras irregulares, tais como “colher” (substantivo, talher / verbo, recolher), ou interpretar acuradamente o significado de palavras polissêmicas, por exemplo, "vela" (Concannon, Gibney & Murphy, 2010). Além disso, uma vez que as palavras sejam entendidas individualmente, os demais processos cognitivos contribuem para a compreensão do significado que elas transmitem em sentenças, parágrafos e textos.

O recrutamento de outros processos cognitivos para a compreensão textual é justificado porque, enquanto a decodificação de palavras pode ser realizada de maneira automática, após anos de prática, a compreensão é sempre um exercício deliberado. Em outras palavras, a compreensão de leitura não pode ser realizada por acaso (Guthrie & Wigfield, 1999).

Algumas propostas têm sido elaboradas na tentativa de abarcar os outros processos dos quais a compreensão de texto depende. Uma das hipóteses mais influentes sobre a leitura simples é a que postula que a compreensão de um texto resulta da interação entre duas variáveis: a decodificação e a compreensão linguística (Hoover & Gough, 1990). A fórmula (Decodificação X Compreensão linguística) indica que a leitura precisa da contribuição de ambas as variáveis para ser eficaz. Durante os primeiros anos escolares, a decodificação é uma das habilidades mais importantes que os alunos devem adquirir, para automatizar a correspondência entre grafemas e fonemas e, posteriormente, para melhorar a capacidade de extrair som e significado das palavras escritas. Depois de aprender as regras básicas da decodificação, os estudantes começam a ler para aprender, e não mais apenas aprender a ler.

É nesse segundo momento que a compreensão linguística torna-se ainda mais crucial. Depois de ter dominado a decodificação, o estudante precisa ter um conhecimento aprofundado do significado das palavras para uma compreensão textual eficaz. É por isso que a fórmula que combina "Decodificação X Compreensão linguística" é altamente válida, uma vez que ambas as variáveis explicam uma parte

significativa da variação na compreensão textual (Spencer, Richmond & Cutting, 2020).

É amplamente consensual que a habilidade de decodificar um texto representa um requisito fundamental para a compreensão. Contudo, a "visão simples" da leitura, denota ser mais uma abordagem de instrução em leitura baseada em habilidades "*bottom-up*" do que uma abordagem metacognitiva necessária para que os escolares possam apreender o conteúdo do texto para alcançar sucesso acadêmico (Block et al., 2004).

Um dos domínios cognitivos mais relacionados ao processamento efetivo da leitura e da compreensão leitora é o das funções executivas (FE) (Gonçalves et al, 2017). As funções executivas constituem um conjunto de processos cognitivos de alto nível responsáveis pela regulação e supervisão de tarefas complexas que envolvem o planejamento, a organização, a tomada de decisões e a resolução de problemas (Miyake et al., 2000). Elas também permitem a adaptação flexível a diferentes situações, a supressão de respostas impulsivas inadequadas e a manutenção temporária de informações cruciais para o sucesso em uma variedade de contextos (Diamond, 2013; Miyake et al., 2000). Dada a sua robustez teórica e a possibilidade de mensurar seus componentes de forma objetiva - corroborada por estudos neuropsicológicos -, este trabalho empregará esse modelo para desenvolver e validar psicometricamente os subtestes propostos.

Para ilustrar a operacionalização das funções executivas, podemos usar um cenário específico: imagine uma atividade de classificação de cartas. A flexibilidade cognitiva se manifesta quando uma pessoa é capaz de alternar entre diferentes categorias de classificação, demonstrando sua capacidade de se adaptar à situação. O controle inibitório fica evidente quando essa pessoa consegue resistir aos impulsos automáticos de escolher cartas de acordo com categorias que já foram relevantes, mas que agora não são mais adequadas. Por último, a memória operacional desempenha um papel crucial ao permitir que essa pessoa se lembre das regras e das informações pertinentes à classificação das cartas, o que facilita a tomada de decisões eficazes.

Processos de controle cognitivo, entre os quais, as funções executivas, parecem influenciar a capacidade de extrair informações precisas de maneira otimizada. Por exemplo, a manipulação das informações lidas depende da eficiência

da memória operacional. Mais do que isso, a atualização de informações ao longo do texto é crucial para que o material lido seja confrontado com informações prévias permitindo insights e elaborações complexas. O leitor deverá também ser capaz de entender o símbolo gráfico não apenas como sua correspondência sonora, mas também como portador de um significado. É essa habilidade que permite que o leitor extraia o significado da palavra escrita, o que depende da flexibilidade cognitiva (ou mais especificamente da flexibilidade grafo-fonológica) (Cartwright, Marshall, Dandy & Isaac, 2010; Cartwright, 2007). Por fim, ao ler um determinado texto, é crucial que o leitor mantenha seu foco atencional inibindo estímulos irrelevantes, tanto externos como internos ao texto lido. Assim, o controle inibitório faz-se crucial para uma boa leitura. Fica evidente então que a compreensão de um texto depende de processos que transcendem a decodificação grafo-fonêmica, incluindo processos como as funções executivas (Cartwright, Marshall, Dandy & Isaac, 2010; Cartwright, 2007).

A despeito das diversas evidências sobre importância das funções executivas para o desempenho adequado na compreensão da leitura, alguns instrumentos têm sido empregados para avaliar tanto as funções executivas quanto a leitura em escolares (Medina et al., 2018; Pereira et al., 2020). Para a leitura, testes como o Teste de Desempenho Escolar (TDE), o Teste de Leitura: Compreensão de Sentenças (TELCS) e a Técnica de Cloze avaliam a fluência, a decodificação e a compreensão textual. Por sua vez, a análise das funções executivas inclui ferramentas como os testes Trilhas A e B, Torre de Londres e Stroop Test, que avaliam flexibilidade cognitiva, planejamento e controle inibitório, bem como o subteste Dígitos do WISC-IV, voltado para a memória operacional (Salles & de Paula, 2016; Pereira et al., 2020). Contudo, no contexto nacional, ainda não há um instrumento que explore a interação entre esses dois construtos para criar um paradigma capaz de avaliá-los simultaneamente.

Diante dessa lacuna, a criação de um instrumento que possa ser utilizado na clínica e na pesquisa é considerada uma abordagem valiosa para auxiliar os profissionais na avaliação de transtornos do neurodesenvolvimento e na identificação de alunos com déficits na compreensão de leitura. Dessa forma, o presente trabalho se propôs a construir e validar uma bateria que avalia os componentes das funções executivas aplicados à leitura e à compreensão de leitura para escolares do 4º ao 9º anos do ensino fundamental.

## 2 REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1 LEITURA

A leitura é uma habilidade fundamental e multifacetada que desempenha um papel central no desenvolvimento acadêmico dos indivíduos, bem como na participação social. Diante da importância referida, explorar as competências cognitivas e linguísticas subjacentes à leitura torna-se essencial para compreender de maneira mais abrangente essa habilidade crucial, realizar investigações mais eficazes de déficits associados a ela, e estimular a aprendizagem e reabilitação da leitura.

A capacidade de leitura abarca competências distintas, englobando proficiência ortográfica (ou via lexical), decodificação (ou via fonológica), fluência lexical (automatização da leitura) e compreensão (Coltheart et al., 2001; Spencer et al., 2014; Corso & Salles, 2022; Kendeou et al., 2014).

A relação entre as habilidades de leitura no nível lexical (precisão e fluência) e a aptidão para a compreensão de leitura textual é amplamente reconhecida na literatura (Hoover & Gough, 1990). Para o leitor, é crucial automatizar esses processos considerados fundamentais na leitura para liberar seus recursos cognitivo-linguísticos para se concentrar nos processos mais intrincados associados à compreensão de textos (interpretação e construção do significado a partir das informações presentes no texto) (Corso & Salles, 2022).

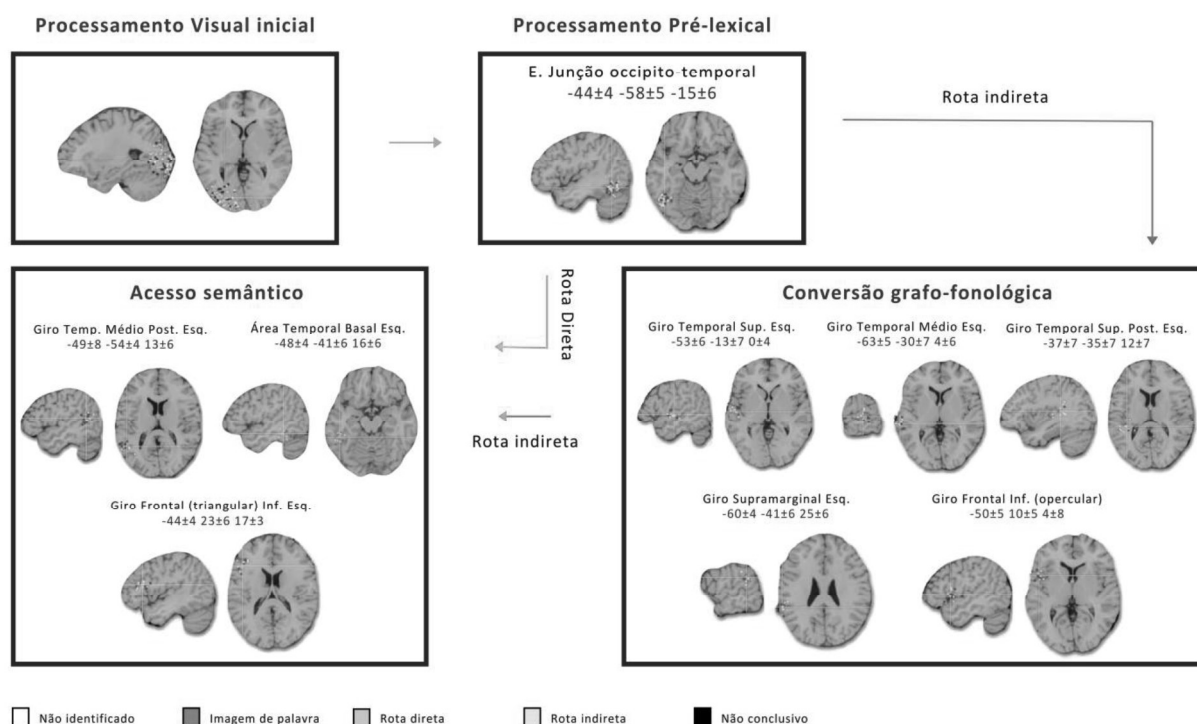
No nível da palavra, no processo de aquisição e desempenho da leitura, o modelo de dupla-rota emerge como um dos mais influentes (Coltheart, Rastle, Perry, Langdon & Ziegler, 2001; McCloskey & Rapp, 2017). Este modelo apresenta duas vias principais: a rota lexical e a fonológica. A rota lexical corresponde a um caminho pelo qual são identificadas palavras familiares previamente armazenadas no léxico ortográfico. Por outro lado, a rota fonológica desempenha um papel crucial na leitura de palavras desconhecidas ou pseudopalavras, visto que essa via realiza a conversão das representações gráficas para representações sonoras por meio do processo de conversão grafema-fonema.

A rota lexical se apresenta como um sistema dual, compreendendo a rota lexical semântica e a rota lexical não semântica. A rota lexical não semântica atua

através da identificação, no léxico, da representação ortográfica de uma palavra. Em contrapartida, a rota lexical indireta engaja-se na interação com o sistema semântico, no qual a identificação de um elemento no léxico ortográfico facilita o reconhecimento de seu significado no domínio semântico. Esse significado é então transmitido, desencadeando a ativação do léxico fonológico para a produção da saída verbal (Coltheart et al., 2001). Ainda que ambas as rotas se encontrem disponíveis e sejam acionadas conforme as exigências da leitura e o nível de competência do leitor, em crianças, observa-se uma tendência ao incremento do uso do processo de acesso direto ao significado (isto é, a rota lexical). Nos modelos que adotam a concepção de dupla-rota, o sistema integra múltiplos léxicos. Esses sistemas contêm distintos estratos de representação lexical, abarcando os aspectos fonológicos, ortográficos e semânticos (Corso & Salles, 2022).

Dados provenientes de técnicas de neuroimagem corroboram o modelo de dupla-rota para a leitura (Jobard, Crivello & Tzourio-Mazoye, 2003). A rota fonológica apresenta uma dependência de estruturas cerebrais situadas no hemisfério esquerdo, incluindo áreas como as temporais superiores, o giro supra-marginal e a parte opercular do giro frontal inferior. Por outro lado, a rota lexical demonstra associações com a área basal da região temporal inferior, a porção posterior do giro temporal médio e a parte triangular do giro frontal inferior. Essas descobertas corroboram a proposição da dupla-rota, uma vez que fornecem um substrato neuroanatômico subjacente a essa hipótese.

Figura 1. Modelo de rota dupla da leitura baseado na metanálise de estudos de neuroimagem, adaptado de Jobart et al. (2003).



Fonte: Jobard, Crivello & Tzourio-Mazoye, 2003.

Embora seja crucial compreender o modelo de dupla-rota para efetuar uma avaliação eficaz da leitura, não se pode subestimar outros elementos envolvidos nesse processo. Aspectos fundamentais subjazem à habilidade de conversão grafo-fonêmica desempenhada pela rota fonológica, como o domínio das letras e a consciência fonológica. No que diz respeito à rota lexical, a rapidez no acesso ao léxico é de extrema importância (Wimmer & Mayringer, 2002). Há evidências que indicam que a mesma região associada à nomeação rápida automatizada de palavras (a região ventral occipito-temporal) também influencia a fluência adequada na leitura (Pugh et al., 2000).

A abordagem neuropsicológica na investigação da leitura, abrangendo tanto o reconhecimento lexical quanto a compreensão textual, desempenha um papel crucial na amplificação da compreensão da habilidade, ao discernir as funções neuropsicológicas subjacentes que sustentam essa competência (Salles & Corso, 2016). Esse enfoque também auxilia na explicação das variações individuais que

contribuem para dificuldades específicas tanto no reconhecimento lexical quanto na compreensão da leitura (Cutting, Materek, Cole, Levine, & Mahone, 2009).

Diferentes funções neuropsicológicas contribuem de maneiras distintas para o desempenho e as dificuldades na leitura, tanto em relação ao reconhecimento lexical quanto à compreensão textual (Salles & Corso, 2011). No contexto do reconhecimento lexical, as habilidades associadas ao processamento fonológico da linguagem abarcam a conscientização fonológica, a memória fonológica e a velocidade de acesso à informação fonológica na memória de longo prazo (Boets, Wouters, van Wieringen, & Ghesquière, 2007; Fletcher, 2009).

No que concerne à habilidade de compreensão de leitura, observam-se evidências que estabelecem uma associação entre a compreensão leitora e fatores como a memória de trabalho, a proficiência linguística e as funções executivas. No contexto da memória de trabalho, tanto as suas limitações como a sua sobrecarga decorrente da incapacidade de inibir informações irrelevantes estão relacionadas com as discrepâncias na aptidão para compreender textos (Carretti, Cornoldi, De Beni, & Romanò, 2005). Há evidências de que as tarefas que demandam processamento de informações verbais e que requerem controle executivo fornecem uma melhor distinção entre indivíduos proficientes e menos proficientes na compreensão (Carretti, Borella, Cornoldi, & De Beni, 2009).

As funções executivas também apresentam uma relação com a habilidade de compreensão de leitura, na qual os participantes com dificuldades específicas nesse domínio da leitura exibem um desempenho significativamente inferior tanto em relação aos leitores com desenvolvimento típico quanto em relação aos participantes com dificuldades de leitura mais amplas, incluindo a dificuldade no reconhecimento de palavras (Cutting et al., 2009). Essa associação pode ser atribuída ao envolvimento das habilidades metacognitivas, tais como o monitoramento da compreensão e a realização de inferências, no processo de compreensão textual. Além disso, no nível da palavra, estudos sobre a flexibilidade grafo-fonológica semântica têm revelado que o armazenamento das palavras no léxico, por si só, não assegura o acesso ao seu significado. Isso ocorre somente se a habilidade de associar o símbolo gráfico a um significado semântico estiver intacta, contrariando ideias prévias (Cartwright, Marshall, Dandy & Isaac, 2010; Cartwright, 2007).

Em síntese, o modelo de dupla rota surge como um pilar na compreensão da aquisição e execução da leitura, apontando as vias fonológicas e lexicais como componentes essenciais desse processo. No entanto, a maestria da leitura transcende esse modelo, incorporando elementos como consciência fonológica, acesso lexical ágil e associação semântica profunda. Além disso, o alcance de um nível mais avançado na leitura está intimamente relacionado a capacidades cognitivas superiores, já que implica na retenção, manipulação e desenvolvimento de conceitos abstratos (Coltheart, et. al., 2001; Cain & Oakhill, 2006; Cutting et. al, 2009; Kendeou et al., 2014).

Deste modo, a apreciação completa da leitura abrange uma diversificada gama de componentes interdependentes, que ampliam o entendimento do leitor, gerando uma interpretação mais enriquecedora e precisa da leitura. Para além da decodificação de grafemas em sons do acesso ao processamento léxico-semântico de significado de palavras, há uma etapa muito desafiadora: a compreensão leitora.

## 2.2 COMPREENSÃO DA LEITURA E SEUS PROCESSOS

A habilidade de leitura está relacionada a uma complexa interação da cognição, da linguística e dos processos perceptuais. O seu aprendizado é descrito como um processo que se inicia na decodificação, perpassa pelo desenvolvimento da fluência e pela compreensão de palavras/orações até alcançar o nível de compreensão textual (Carlson, Seipel & McMaster, 2014). A capacidade para ler e compreender textos é fundamental na vida diária e, quando surge associada ao contexto educativo, reveste-se a uma importância maior por se tratar de um componente intrínseco ao desenvolvimento cognitivo (Alves, 2005; Cunha, 2012).

A compreensão leitora é considerada um processo multidimensional complexo que envolve a visão íntegra do material gráfico, interpretação estrutural do conteúdo, habilidades linguísticas gerais e inferência. Logo, depende de vários elementos que, juntos, contribuem para que ela seja concretizada. Assim, fatores como eficiência de decodificação, a fluência de leitura, as considerações metacognitivas (monitoramento), a proficiência na linguagem oral (abrangendo vocabulário e aptidões compreensivas), domínio do conhecimento geral acerca do

tópico do material lido, a apreensão da estrutura de histórias/textos, capacidade de fazer inferências e fatores sociais, bem como a memória episódico-semântica, a memória de trabalho e as funções executivas, conduzem o leitor ao sentido da mensagem escrita (Navas, Pinto & Dellisa, 2009; Giangiacoimo & Navas, 2008; Cunha & Capellini, 2009; Kida, Chiari & Ávila, 2010; Cunha & Oliveira, 2010; Cunha, Oliveira & Capellini, 2010; Capellini, Oliveira & Cuetos, 2010; Moghadam, Zainal & Ghaderpour, 2012, Spencer et al., 2014; Corso & Salles, 2017).

O processo de processamento textual se instaura a partir do reconhecimento lexical, originado do estímulo visual. No entanto, a construção do sentido envolve uma amalgamação de processos cognitivos superiores (Perfetti et al., 2005). Isso implica que a compreensão não se apoia meramente em mecanismos ascendentes (*bottom-up*), os quais derivam da decodificação dos sinais gráficos por meio da análise textual para a formação das unidades linguísticas com significado (sejam elas palavras, frases ou parágrafos). Processos descendentes (*top-down*) e interativos, desencadeados no interior da mente do leitor, tais como as inferências, manifestam-se de maneira contínua, integrando o conteúdo factual em uma rede de significados (Corso & Salles, 2022).

A concretização da representação mental do texto emerge como o resultado da interação entre dois processos: os básicos e os de alto nível. Os primeiros englobam a decodificação, a fluência na leitura e o conhecimento de vocabulário, responsáveis por traduzir as unidades linguísticas em elementos de significado. Os segundos englobam todo o espectro do funcionamento executivo, que viabiliza a organização e a reflexão sobre as informações, efetuando as inferências necessárias dentro dos parâmetros da capacidade da memória de trabalho (Kendeou et al., 2014).

Considerados mais “mecânicos”, os processos básicos distinguem-se dos processos de alto nível, pois estes exigem uma maior capacidade de abstração ou de elaboração. Algumas competências importantes como os processos léxicos são considerados como de nível básico. Ao passo que fazer inferências (sobre informações que não estão explícitas no texto ou que envolvem uma gama de conhecimentos prévios sobre o assunto tratado) e o controle ou monitoramento do que está sendo compreendido são apontadas como habilidades de alto nível (Andrade & Dias, 2006).

Ao se deparar com um texto, o leitor se defronta com a tarefa de realizar o processamento das palavras individuais, englobando a identificação e a obtenção de acesso às suas representações fonológicas, ortográficas e semânticas (Curso & Salles, 2022). A subsequente interligação dos significados das unidades lexicais individuais visa à compreensão do sentido de uma frase, que também se entrelaçam, culminando na formação de uma unidade de ideia mais ampla, amalgamando as informações fundamentais do parágrafo. Esta, por sua vez, se entrelaça com as correntes de ideias dos demais parágrafos, contribuindo para a compreensão do texto enquanto uma estrutura coerente (Kendeou et al., 2014).

Tendo importância singular nos processos de aquisição, partilha e construção do conhecimento, a compreensão refere-se à capacidade de entender o conteúdo expresso no material lido acrescida de informações advindas do conhecimento de mundo do leitor. (Tarchi, 2010; Soares, Jacinto e Cárnio, 2012; Nalom, Soares & Cárnio, 2015). Portanto, as palavras cumprem o papel de pistas que o leitor usa para relacionar as ideias do escritor com as suas próprias, empregando simultaneamente seus conhecimentos prévios e seus conhecimentos linguísticos para construir a compreensão do texto (Klein & Lamprecht, 2012).

O conhecimento prévio assume grande importância na construção do sentido de um texto, pois a quantidade e a qualidade das informações que um indivíduo armazena estão estreitamente relacionadas à sua capacidade de adquirir novas informações. Em outras palavras, quanto mais conexões uma informação possuir, mais acessível mentalmente ela estará (Givón, 1995; Chiele & Poersch, 1998).

Todavia, não só o conhecimento prévio do leitor interfere na compreensão, visto que a dificuldade do texto também está diretamente relacionada (Zakaluk & Samuels, 1988). As palavras que o escritor escolhe e a maneira como ele as dispõe no texto interferem diretamente na leitura, dificultando, facilitando ou, até mesmo, impedindo a construção de sentido do texto. Tanto a sensibilidade do escritor em relação ao seu público, quanto a maneira através da qual consegue representar significado para o interlocutor, influenciam na compreensibilidade (Goodman, 1987). Além disso, o autor, ao redigir, oferece indícios ao leitor que facilitam a apreensão do texto, tais como a utilização de pontuação, os dispositivos coesivos com base na estrutura sintática e a disposição textual (Klein & Lamprecht, 2012).

Segundo Van Dijk & Kintsch (1983), há níveis de conhecimento no processamento cognitivo da compreensão textual: a microestrutura e a macroestrutura. A primeira refere-se aos conhecimentos mais específicos e refinados acerca de um determinado assunto, enquanto que o processamento da macroestrutura seria mais global. Vale ressaltar que a macroestrutura difere-se do texto base, por conter somente os pontos essenciais do discurso, enquanto que este último apresenta o texto de forma mais detalhada.

Os leitores enquanto leem e interpretam o significado das palavras e das orações de um texto constroem simultaneamente um modelo do que está sendo relatado ou descrito em suas mentes; um modelo em que os referentes das palavras “ocupam” um lugar e assumem entre si certas relações espaciais, temporais e causais (Sánchez, 2008). O contexto, as estratégias e a atividade do sujeito, desempenham, então, um papel de grande destaque, uma vez que a representação mental do texto precisa ser construída de forma ativa pelo sujeito, a partir da interpretação das informações que o chegam. Logo, não ocorre de forma automática. Além disso, para construir uma representação mental expressiva é necessário que o sujeito tenha um conhecimento prévio sobre o assunto em questão, bem como um conjunto de crenças, motivações ou atitudes em relação ao tema. Ou seja, para compreender é preciso compor um modelo mental que envolve um processo de construção e integração (Kintsch, 1998).

A atribuição de significado ao *input* ocorre estrategicamente, isto é, a informação é processada através do sistema cognitivo, que utiliza diferentes recursos para alcançar o objetivo de criar uma representação efetiva do discurso. Deste modo, o conhecimento prévio está diretamente relacionado à compreensão e à aprendizagem (Kintsch, 1988, 1994; Van Dijk & Kintsch, 1983).

Durante a leitura, o indivíduo recebe, processa e encaminha a informação adquirida para a memória de trabalho que a armazena temporariamente. O modelo que o leitor constrói modifica-se ou atualiza-se à medida que certos elementos surgem no texto e outros vão desaparecendo. Portanto, a habilidade de processamento textual da informação e a memória (processo que antecede a aprendizagem, sendo um pré-requisito para que ela ocorra) são fundamentais e essenciais para que a compreensão se concretize. Na sequência, a informação processada passa para a memória de longa duração, onde a informação fica

arquivada, aguardando ser utilizada para a compreensão de novas informações que ocorram em diferentes situações e experiências (Oliveira, Lúcio & Miguel, 2016).

Para compreender um discurso o leitor constrói uma representação mental coerente do texto que, por meio do sentido lógico e o fio argumental, interpreta qualquer tipo de discurso. Se essa coerência não se produz, a compreensão do discurso não pode completar-se, logo, não será possível fazer uma correta interpretação (Escudero & León, 2007).

Autores como Gilabert, Martínez & Vidal-Abarca (2005) e Guterman (2003) ressaltam ainda que a compreensão em leitura depende de metacompreensão, que é descrita como a capacidade de monitorar e regular o próprio aprendizado, ou seja, uma habilidade de alta complexidade, metacognitiva (pensar sobre o pensar). Dessa forma, leitores proficientes tendem a obter maior aproveitamento da leitura realizada, demonstram um bom funcionamento das estruturas cognitivas e seus processadores, bem como capacidade de compreender quando não entendem determinada informação a fim de regular o comportamento enquanto leem para que a informação enfim seja entendida.

Portanto, a compreensão - que decorre de propriedade ou desenvolvimento do código escrito, habilidades cognitivas, mecanismos metacognitivos e inferências - é capaz de promover a aquisição de conhecimento, a auto-aprendizagem e sucesso acadêmico.

## 2.3 FUNÇÕES EXECUTIVAS

As funções executivas são habilidades cognitivas que permitem ao indivíduo planejar, monitorar, avaliar e controlar seu comportamento para alcançar objetivos específicos (Gazzaniga, Ivry & Mangun, 2006; Pliszka, 2004). Estas habilidades operam de forma colaborativa, garantindo que o indivíduo possa se adaptar e se ajustar às exigências do ambiente circundante (Elliott, 2003; Gazzaniga, Ivry & Mangun, 2006; Huizinga, Dolan & Molen, 2006). As funções executivas são necessárias quando há uma demanda de situações novas ou complexas, para as quais o indivíduo não possui um repertório automatizado (Lezak, Howieson, Loring &

Fischer, 2004; Malloy-Diniz, Sedo, Fuentes & Leite, 2008; Menezes, Godoy, Teixeira, Carreiro & Seabra, 2012).

De acordo com Miyake et al. (2000), os componentes executivos mais prevalentes compreendem a flexibilidade cognitiva, a atualização/memória de trabalho (envolvendo monitoramento e retenção de informações) e a inibição (inibição de respostas automáticas). Embora apresentem correlações moderadas entre si, os três componentes são de fato construtos distintos, indicando a natureza unificada, porém diversa, dos elementos que compõem o sistema executivo. A integração dessas três funções executivas principais leva ao desenvolvimento de outras habilidades mais complexas, como planejamento, tomada de decisão, resolução de problemas e raciocínio (Diamond, 2013).

A memória de trabalho é um componente essencial das funções executivas, responsável por reter, manipular e integrar informações verbais e não verbais por curtos períodos (Diamond, 2013). Este componente desempenha um papel central na tomada de decisões, planejamento e resolução de problemas, permitindo aos indivíduos armazenar informações relevantes para guiar seu comportamento e atingir metas específicas, contribuindo significativamente para a adaptação flexível a diferentes contextos (Baddeley, 2012). O modelo inicial de memória de trabalho propôs três componentes: o executivo central, a alça fonológica e o esboço visuo-espacial, com o executivo central atuando como controlador atencional. Posteriormente, Baddeley (2000a) expandiu o modelo, incluindo o *buffer* episódico, responsável por integrar informações temporárias com a memória de longo prazo. Todos esses componentes desempenham um papel crucial em atividades cognitivas como aprendizado, compreensão da linguagem, leitura e raciocínio matemático (Alloway et al., 2004).

Baddeley (2000b) detalha as funções dos componentes da memória de trabalho. O executivo central é responsável por funções como atenção seletiva, flexibilidade mental, execução de planos e alocação de recursos. A alça fonológica armazena e processa informações verbais, enquanto o esboço visuo-espacial lida com informações visuais e espaciais. O *buffer* episódico, por sua vez, tem a capacidade de armazenar temporariamente uma grande quantidade de informações, estabelecendo conexões com a memória de longo prazo. Para Diamond (2013), a memória de trabalho é um construto fundamental das funções executivas,

desempenhando um papel crucial em uma ampla gama de tarefas, desde a linguagem até o planejamento de ações complexas, sendo essencial para dar sentido às experiências que ocorrem ao longo do tempo.

Já o controle inibitório refere-se à capacidade de suprimir respostas impulsivas inadequadas e de resistir a distrações, permitindo a manutenção de foco e atenção em tarefas relevantes (Aron et al., 2004). Esse componente desempenha um papel crucial na autorregulação do comportamento, no autocontrole e na regulação de impulsos. Dessa forma, trata-se de uma habilidade de responder de maneira apropriada ao ambiente, inibindo respostas ou estímulos que não são relevantes para a situação (Assef, Capovilla & Capovilla, 2007).

Segundo Barkley (2001), o controle inibitório pode ser compreendido em três processos inter-relacionados. O primeiro refere-se à capacidade de evitar uma resposta prepotente inicial diante de um estímulo. O segundo diz respeito à habilidade de inibir uma resposta contínua, permitindo um atraso na decisão de responder ou continuar a responder. O terceiro processo, conhecido como controle de interferência, envolve a capacidade de proteger-se contra respostas autodirecionadas em competição, seja originadas de estímulos externos ou representações mentais (Barkley, 1997).

Diamond (2013) identifica dois componentes gerais: controle de interferência e inibição de respostas. O primeiro engloba aspectos como atenção focada e seletiva, enquanto o segundo se relaciona à capacidade de inibir e selecionar pensamentos e memórias específicas. Esses subdomínios estão intrinsecamente relacionados à inibição de respostas, permitindo o controle de ações no ambiente e estabelecendo conexões com o processamento emocional e a atenção.

A interdependência entre o controle inibitório e a memória de trabalho é evidente, uma vez que ambos colaboram mutuamente (Diamond, 2013). Em uma situação em que é necessário suprimir respostas ou comportamentos impulsivos com base em informações mantidas na memória de trabalho, esta última desempenha um papel de apoio fundamental para o controle inibitório, pois a atenção nas informações armazenadas contribui para reduzir a probabilidade de erros inibitórios. Além disso, a utilização de pistas visuais para auxiliar na recordação das informações pode aprimorar o desempenho do controle inibitório. Por outro lado, o controle inibitório desempenha um papel crucial na sustentação da

memória, atuando para evitar a desordem no espaço de trabalho mental ao suprimir pensamentos intrusivos e resistir a interferências, descartando informações irrelevantes em um ambiente de capacidade limitada (Diamond, 2013).

A flexibilidade cognitiva é a capacidade de se adaptar ao ambiente, mudar perspectivas diante de problemas e criar soluções novas, sem ficar preso a padrões estabelecidos. Ou seja, refere-se à capacidade de alternar entre diferentes conjuntos de regras mentais, estratégias ou perspectivas de maneira eficaz (Miyake et al., 2000). Cañas et al. (2003) conceituam a flexibilidade cognitiva como a habilidade intrínseca dos seres humanos para ajustar suas estratégias de processamento cognitivo diante de novas condições ambientais. Eles caracterizam essa competência com três elementos conceituais centrais: (a) a flexibilidade cognitiva pode ser adquirida por meio da experiência, sugerindo uma faceta vinculada ao processo de aprendizado; (b) envolve a capacidade de adaptar estratégias cognitivas como resposta a mudanças inesperadas no ambiente; e (c) essa adaptação é desencadeada por transformações ambientais que surgem de maneira nova e imprevista.

Conforme Diamond (2013), essa habilidade envolve em certo grau a inibição e a memória de trabalho, pois antes de se adotar uma nova perspectiva em um contexto, é necessário inibir a perspectiva anterior e ativar uma nova abordagem na memória de trabalho.

O desenvolvimento típico das funções executivas desempenha um papel fundamental na capacidade dos estudantes de enfrentar as demandas cognitivas das atividades escolares, sendo que o aumento das exigências acadêmicas requerem, também, aumento da complexidade das funções executivas recrutadas ao longo dos anos (Cartwright, 2012; Graham, Harris e Olinghouse, 2007). Diversas pesquisas indicam que o desempenho nas funções executivas está diretamente ligado às habilidades acadêmicas dos alunos, dentre elas, a compreensão de leitura (Balioussis, Pascual-Leone e Johnson, 2012; Follmer, 2018; Gonçalves et al., 2017; St Clair-Thompson e Gathercole, 2006).

O modelo bifatorial das funções executivas organiza essas funções em três componentes principais: alternância de conjuntos mentais (*Shifting*) - frequentemente associada à flexibilidade cognitiva, atualização e monitoramento de representações da memória de trabalho (*Updating*) e inibição de respostas

dominantes ou prepotentes (*Inhibition*). Embora inter-relacionados, esses componentes são funcionalmente distintos, como demonstrados por análises de variáveis latentes que identificaram contribuições específicas para diferentes tarefas executivas complexas (Miyake et al., 2000).

Em suma, as funções executivas são um conjunto de habilidades essenciais para a realização de tarefas para as quais não temos respostas automáticas e para o gerenciamento da energia mental de distribuição para múltiplas tarefas, quanto menos familiares ou mais inovadoras forem. A memória de trabalho, o controle inibitório e a flexibilidade cognitiva estão relacionadas ao desempenho acadêmico, e, conforme elas se complexificam no curso do desenvolvimento, embasam, também, a efetivação de tarefas mais complexas.

#### 2.4 INTEGRAÇÃO ENTRE LEITURA E FUNÇÕES EXECUTIVAS

Como referido na seção anterior, as funções executivas estão associadas ao desempenho acadêmico, incluindo a compreensão de leitura. No que diz respeito à leitura, as funções executivas desempenham um papel crucial ao manipular e integrar os estímulos visuais presentes no texto, bem como o seu conteúdo (Medina, Souza & Guimarães, 2018). É importante ressaltar que as funções executivas também desempenham um papel fundamental na extração das informações ortográficas, fonológicas e semânticas dos elementos do texto (Cartwright, 2007).

Nesse sentido, alguns trabalhos têm sido conduzidos com vistas a compreender a relação entre os componentes das funções executivas e habilidades específicas durante o processo de compreensão de leitura. Por exemplo, acrescentando à visão simples da compreensão de leitura, um estudo realizado por Cutting et al. (2009) investigou as diferenças na compreensão de leitura em escolares com idades entre 9 e 14 anos, divididos em três grupos: aqueles com desenvolvimento típico (DT), aqueles com dificuldades generalizadas de leitura (DGL) e aqueles com dificuldades específicas na compreensão de leitura (DCL). Os resultados mostraram que houve diferenças na fluência de palavras isoladas entre DGL e DT, mas não entre DT e DCL. Na verdade, a diferença entre esses dois grupos ocorreu no nível de fluência textual. No entanto, ao comparar as medidas das

funções executivas entre os grupos, os pesquisadores observaram que a diferença entre DCL e DT era significativa, enquanto a diferença entre DT e DGL era baixa. Os pesquisadores sugeriram que a dificuldade específica na compreensão de leitura pode estar relacionada a déficits executivos. Isso significa que, além da decodificação correta das palavras e do acesso aos seus significados, outras habilidades também são necessárias para a compreensão de leitura.

Nesse contexto, a relevância da memória de trabalho na leitura e na compreensão emerge como um ponto amplamente reconhecido na literatura (St Clair-Thompson & Gathercole, 2006). Durante a leitura, essa habilidade permite que as informações sejam mantidas, manipuladas e associadas a informações futuras e conhecimento prévio armazenado na memória de longo prazo (Snowling, 2004; Diamond, 2013; Cypel, 2016). Além disso, destaca-se a relevância da memória de trabalho para a realização de inferências e para a elaboração da coesão textual, que é essencial para a compreensão do texto lido (Spencer, Richmond e Cutting, 2020). De forma concordante, Bock et al. (2018), por meio de um estudo, demonstraram associações entre a memória de trabalho, a fluência de leitura e as métricas de compreensão, fornecendo evidências adicionais da sua relevância no processo de leitura.

O estudo de Borella, Carrett e Pelegrina (2010) evidenciou que estudantes com menor compreensão textual no início da adolescência (10 e 11 anos) também possuem menor memória de trabalho, sugerindo dificuldade na construção de sentido global no texto. Resultado semelhante foi encontrado por Demagistri, Richards e Canet (2014) em estudantes tanto no início quanto no final da adolescência (17 e 18 anos), embora o efeito da memória de trabalho não tenha sido significativo no segundo grupo.

No âmbito da leitura, a flexibilidade cognitiva desempenha um papel crucial, apresentando duas funções centrais. Uma dessas funções é a flexibilidade grafo-fonológica semântica, a qual desempenha um papel singular na compreensão tanto do significado quanto do som dos símbolos gráficos (Cartwright, 2007). Relacionando-se diretamente à compreensão textual, a capacidade de flexibilidade permite a atualização contínua de conceitos e elaborações, tornando-se um componente essencial para a compreensão efetiva do texto (Latzman, Elkovitch, Young e Clark, 2010).

Outros estudos têm contribuído para o esclarecimento do papel exercido pelo controle inibitório na compreensão textual, particularmente no contexto de estudantes no início da adolescência (Kieffer, Vukovic e Berry, 2013; Locascio, Mahone, Eason e Cutting, 2010). Visando elucidar a relevância do controle inibitório na atividade de leitura, uma hipótese sustenta que essa capacidade se revela crucial para a supressão de informações irrelevantes, promovendo, assim, uma maior precisão na identificação dos aspectos cruciais do texto. Tal perspectiva encontra apoio em um estudo que envolveu adolescentes, conduzido por Arrington e colaboradores (2014), cujos resultados demonstraram os efeitos benéficos do controle inibitório nesse contexto.

No entanto, é importante ressaltar que a literatura apresenta uma notável variabilidade nos resultados, uma vez que outras pesquisas não constataram influências substanciais do controle inibitório na compreensão textual, mesmo após o controle de outras variáveis (Follmer, 2018), tais como a capacidade cognitiva geral (Christopher et al, 2012). Uma hipótese plausível para essa discrepância reside na diversidade de abordagens ao controle inibitório que foram investigadas (Follmer, 2018), sublinhando, assim, a complexidade inerente à relação entre o controle inibitório e a compreensão da leitura.

No estudo realizado por Borella, Carrett e Pelegrina (2010), foram investigados três distintos tipos de controle inibitório: o relacionado a respostas prepotentes, avaliando a capacidade de suprimir respostas automáticas; o ligado à supressão de estímulos distratores; e o associado à inibição de respostas em andamento, ou seja, aquelas que ingressam na memória de trabalho. Os resultados dessa pesquisa constataram que os estudantes com habilidades mais limitadas na compreensão textual demonstraram déficits no último tipo de controle inibitório, em comparação aos seus pares, enquanto tal déficit não se evidenciou nos outros dois tipos de inibição. Com base nesses achados, os pesquisadores levantaram a hipótese de que o controle inibitório desempenha um papel de relevância durante o processo de leitura, atuando para evitar que informações irrelevantes alcancem a memória de trabalho e, assim, comprometam a compreensão textual. Esse desdobramento instiga a reflexão sobre a interligação entre o controle inibitório e as competências de leitura.

Em suma, as funções executivas influenciam a compreensão do significado dos símbolos gráficos, a conexão das informações dentro do texto com o conhecimento prévio, a supressão de informações irrelevantes e a elaboração mais flexível do significado do texto (Follmer, 2018).

Isto posto, o estudo em questão é pioneiro, uma vez que busca desenvolver um instrumento que relaciona todos os componentes das funções executivas (memória operacional, controle inibitório e flexibilidade cognitiva) com diferentes etapas e complexidades de textos compreendidos. Importante ressaltar que, até o momento, não foi identificado na literatura outro estudo semelhante que aborde essa interconexão de maneira abrangente e específica. Portanto, esta pesquisa representa uma contribuição significativa para o campo da psicologia cognitiva e da avaliação das funções executivas no contexto da compreensão de textos.

## 2.5 AVALIAÇÃO DAS FUNÇÕES EXECUTIVAS E DA LEITURA E QUAL A SUA IMPORTÂNCIA

No campo da avaliação neuropsicológica em escolares, uma diversidade de métodos e ferramentas tem sido empregada para avaliar as funções executivas e a competência de leitura. Entre esses recursos, destacam-se os testes neuropsicológicos ou instrumentos padronizados de exame do desempenho cognitivo e as escalas de avaliação, que oferecem abordagens sistemáticas para mensurar habilidades cognitivas complexas e competências linguísticas (Collins & Lindström, 2021; Nyongesa et al., 2019).

Revisões de literatura (Ramos & Hamdan, 2016; Santana et al., 2019; e Guerra et al., 2020;) elucidaram o crescimento da avaliação neuropsicológica no contexto brasileiro. Enfocou-se principalmente no aumento do número de pesquisas voltadas aos instrumentos de avaliação das funções executivas em crianças e adolescentes.

Ramos e Hamdan (2016) empreenderam uma revisão exaustiva com o propósito de esboçar o cenário de desenvolvimento da avaliação neuropsicológica no Brasil, incorporando não apenas artigos científicos, mas também Teses e Dissertações. Dentro de uma amostra de 241 investigações, foram identificados

diversos instrumentos predominantes na avaliação neuropsicológica no contexto brasileiro. Notavelmente, alguns instrumentos destinados à avaliação das funções executivas se destacaram, a saber: o Teste de Classificação de Cartas de Wisconsin (WCST) com uma incidência de 5,5%, a Escala de Memória de Wechsler (WMS) com 4,7%, o Teste de Trilhas (TMT) com 3,3% e o Teste de Cores e Palavras de Stroop (SCWT) com 3,2%. Em relação aos temas abordados nas pesquisas, foi possível observar uma diversidade de assuntos relacionados à Avaliação Neuropsicológica. No entanto, merece destaque que as pesquisas voltadas para investigações sobre dificuldades de aprendizagem representaram apenas 4,56% do total durante o período compreendido entre 1993 e 2012.

Recentemente, Santana et al. (2019) conduziram uma investigação abordando os instrumentos empregados tanto no contexto nacional brasileiro quanto internacional para avaliar as Funções Executivas (FE). Essa revisão fez uso de uma diversidade de bases de dados para acessar artigos publicados ao longo de um intervalo de 5 anos. Dentro da seleção de 35 artigos, nove deles incorporaram amostras infantis, abrangendo indivíduos com menos de 12 anos de idade, e sete desses estudos foram realizados no Brasil. Além disso, cinco dos artigos contemplaram amostras de adolescentes, com idades entre 12 e 17 anos. Uma conclusão relevante que emergiu foi a escassez de estudos e instrumentos direcionados à avaliação neuropsicológica voltada para o público infantojuvenil.

Em sua maioria, os estudos adotaram abordagens de cunho comparativo, correlacional e de validação/adaptação de instrumentos, respectivamente. Os instrumentos mais recorrentemente empregados foram o Teste de Classificação de Cartas de Wisconsin, o Teste das Trilhas, as Escalas Wechsler, que não foram desenhadas especificamente para o exame das FE, e os Testes de Stroop.

Nos estudos que utilizaram instrumentos para avaliar crianças e adolescentes, foi observado um interesse notável na exploração da interligação entre as Funções Executivas (FE) e o processo de aprendizado, bem como na compreensão das dificuldades enfrentadas nesse contexto. Os autores enfatizaram que o crescente interesse nessa relação é respaldado pelo sólido reconhecimento de que as habilidades executivas são preditoras de um desempenho acadêmico positivo, além de que deficiências nessas habilidades podem resultar em obstáculos ao aprendizado (Santana et al., 2019).

Guerra et al. (2020) conduziram uma revisão crítica centrada nos instrumentos utilizados para a avaliação das Funções Executivas (FE) em crianças pré-escolares e em idade escolar no contexto brasileiro. Dentro dessa avaliação minuciosa, os pesquisadores identificaram um conjunto de 13 instrumentos aprovados pelo SATEPSI, dos quais somente oito foram especificamente concebidos para avaliar as FE em crianças, a saber: *Span* de dígitos (WISC-IV), Sequência de Números e Letras (WISC-IV), Dígitos ordem inversa (Neupsilin-Inf), Memória de trabalho visuoespacial (Neusilin-Inf), Teste de atenção visual - TAVIS-4, tarefa Go no Go (Neupsilin-Inf) e Fluência verbal (ortográfica, fonêmico e semântico) do Neupsilin-Inf. Os cinco restantes, embora tenham sido originalmente desenvolvidos para avaliar FE em adultos, tiveram sua aplicação expandida para o escopo infantil, incluindo o Teste de Cinco Dígitos, a Bateria Psicológica de Atenção (BPA), o Teste d2 de Atenção revisado, a Teste de Classificação de Cartões de Wisconsin (WCST) e a Figura Complexa de Rey – Osterrieth (ROCF). Ressalta-se que, apesar da variedade de instrumentos para avaliação das FE, nenhum dos supracitados têm por objetivo mensurar tais habilidades aplicadas à leitura, o que demonstra uma lacuna.

Entre os 18 instrumentos internacionalmente reconhecidos, treze deles direcionaram suas abordagens à avaliação de crianças em idade escolar. Essa lista abrange uma diversidade de testes, como o Corsi block-tapping test, Teste de Repetição de Pseudopalavras, Brown-Peterson task, Stroop Victoria/Golden, Child Hayling Test, Continuous Performance Test — CPT-II, Trail Making Test, Letter and category, fluency tasks, Tower of London, Tower of Hanoi, Behavior Rating Inventory of Executive Function — BRIEF e Working Memory Rating Scale.

As considerações conclusivas de Guerra et al. (2020) detêm uma importância substancial para o avanço da área. Em especial, apontam a lacuna existente quanto à ausência de medidas especificamente desenvolvidas para crianças no que diz respeito a determinadas competências, como flexibilidade e planejamento.

A avaliação da leitura é igualmente relevante, pois a competência leitora é um pilar central no processo de aprendizado. No contexto da avaliação da leitura, o estudo conduzido por Dias et al. (2016) consistiu em uma revisão bibliográfica que abrangeu o período compreendido entre 2009 e 2013. O propósito subjacente a essa investigação foi a catalogação dos instrumentos empregados para a avaliação

da competência leitora em publicações de âmbito nacional. Com esse intento, as bases de dados BVS-Psi, Pepsic e SciELO foram consultadas como fontes de informações. Após aplicação dos critérios de inclusão, um total de 86 artigos foi selecionado, sendo que tais estudos encontravam-se predominantemente veiculados em periódicos especializados nas áreas de psicopedagogia/educação, fonoaudiologia e psicologia.

A ampla maioria das investigações amparou-se em amostras representativas do desenvolvimento típico, sendo perceptível o predomínio de estudos com foco em crianças. A análise empreendida identificou um conjunto total de 52 instrumentos destinados à avaliação da leitura. No entanto, destaca-se que apenas 12 destes instrumentos possuíam publicações disponíveis. Uma análise mais profunda demonstrou uma notável prevalência de testes concebidos para mensurar o reconhecimento de palavras, abrangendo um total de oito instrumentos (Teste de Desempenho Cognitivo-linguístico – versão individual, Provas De Avaliação De Processos De Leitura (PROLEC), Teste de Competência de Leitura de Palavras e Pseudopalavras - TCLPP, Prova de leitura de palavras isoladas (palavras e palavras inventadas), PROHMELE Provas de Habilidades Metalinguísticas e de Leitura, Prova de Leitura de Palavras e Pseudopalavras (PLPP), Manual de Desempenho Escolar – Análise da Leitura e Escrita em Séries Iniciais do Ensino Fundamental – MDE). Adicionalmente, foram identificados cinco testes voltados para a avaliação da compreensão de leitura. Dentre eles, destacam-se a Técnica Cloze, o Teste Contrastivo de Compreensão Auditiva e de Leitura (TCCAL), a Compreensão Leitora de Textos Expositivos, o Manual de Desempenho Escolar – Análise da Leitura e Escrita em Séries Iniciais do Ensino Fundamental – MDE e PROLEC.

Não foram identificadas revisões sistemáticas recentes abrangendo o período de 2014 a 2022 referentes à avaliação da leitura no contexto brasileiro. No entanto, a fim de suprir essa lacuna, procedeu-se à compilação de instrumentos comercializados no Brasil a fim de atualizar a literatura. No contexto dos instrumentos concebidos para avaliar o reconhecimento de palavras, foram identificados os seguintes: Teste de Desempenho Escolar II (TDE II), Avaliação de Leitura de Palavras e Pseudopalavras Isoladas (LPI), Provas de Avaliação dos Processos de Leitura - Ensino Fundamental II e Médio (PROLEC-SE-R), PROADE, Teste de Leitura de Palavras (TLP) e Teste de Leitura de Pseudopalavras (TLPP).

Em relação aos instrumentos direcionados à avaliação da compreensão de leitura, foram identificados os seguintes: PROLEC-SE-R e Teste de Leitura de Compreensão de Sentenças (TELCS).

Esses instrumentos de avaliação possuem aplicações clínicas e educacionais significativas. No âmbito clínico, a avaliação neuropsicológica pode desempenhar um papel fundamental no diagnóstico e intervenção em dificuldades de leitura e transtornos de aprendizagem. Ao identificar padrões de funcionamento cognitivo e linguístico específicos, os profissionais de saúde podem oferecer intervenções direcionadas e personalizadas, visando melhorar as habilidades de leitura e aprendizado. Além disso, a avaliação auxilia na compreensão das causas subjacentes das dificuldades, contribuindo para um diagnóstico mais preciso e informado.

No contexto educacional, a avaliação desempenha um papel crucial na identificação precoce de crianças e adolescentes com dificuldades de leitura e aprendizado. Isso permite a implementação de estratégias de apoio e adaptações curriculares para atender às necessidades individuais dos alunos. Além disso, a avaliação contínua ao longo do tempo possibilita monitorar o progresso e os resultados das intervenções, garantindo uma abordagem eficaz e baseada em evidências para promover o desenvolvimento acadêmico e cognitivo.

A importância da avaliação das funções executivas e da leitura está intrinsecamente ligada ao desenvolvimento global de crianças e adolescentes. Uma avaliação criteriosa dessas habilidades não apenas permite o diagnóstico precoce de dificuldades, mas também orienta a implementação de intervenções personalizadas, a adaptação de estratégias de ensino e o acompanhamento do progresso ao longo do tempo. Contudo, não foi encontrado nos bancos de dados de pesquisa de periódicos acadêmicos um instrumento que realizasse a avaliação destes dois construtos simultaneamente.

Em resumo, os instrumentos de avaliação, como os testes neuropsicológicos e as escalas de avaliação, desempenham um papel essencial na compreensão das funções executivas e da competência de leitura em crianças e adolescentes. Seu uso em contextos clínicos e educacionais contribui para diagnósticos precisos, intervenções direcionadas e estratégias de apoio personalizadas, com o objetivo de otimizar o desenvolvimento cognitivo e acadêmico desses indivíduos.

Na revisão da literatura realizada, não foram encontrados instrumentos previamente documentados que abordem de maneira abrangente a avaliação de leitura em seus diversos subprocessos, associando-os às funções executivas (FE). Esta lacuna de pesquisa sugere uma necessidade substancial de desenvolvimento e validação de um instrumento que integre a análise das habilidades de leitura em suas múltiplas fases, ao mesmo tempo que investiga a influência das funções executivas na execução desses processos. O estudo realizado nesta dissertação se propõe a preencher essa carência ao construir um instrumento original que relaciona de maneira sistemática e abrangente os subprocessos da leitura com as funções executivas. A pesquisa faz parte de um projeto amplo que visa desenvolver instrumentos para avaliação da relação entre funções executivas, leitura, escrita e matemática sendo a presente dissertação um recorte específico que relaciona a flexibilidade cognitiva (em particular, a flexibilidade grafo-fonológica) e a memória operacional e aspectos da compreensão da leitura.

## 2.6 CONCEITOS DE ESTUDOS DE VALIDADE

A validade é um procedimento essencial na pesquisa, cujo objetivo é avaliar o grau em que um instrumento mede de forma adequada o fenômeno em estudo (Alexandre & Coluci, 2011). Nesse sentido, qualquer interpretação sugerida para um teste deve estar embasada em evidências de validade que a suportem (AERA, APA & NCME, 2014). A validade de um teste pode ser sustentada através de diferentes métodos, incluindo a validade de conteúdo, validade baseada nas relações com medidas externas, e a validade baseada na estrutura interna (AERA, APA & NCME, 2014). Cada uma dessas abordagens desempenha um papel específico na sustentação da qualidade de um instrumento de avaliação, e suas particularidades serão detalhadas a seguir.

A validade de conteúdo se concentra na avaliação da representatividade dos itens em relação ao universo de conteúdos ou comportamentos a serem medidos (Pasquali, 2009; Contandriopoulos, 1999). A avaliação de conteúdo é um procedimento essencial no desenvolvimento de novos instrumentos de medição, pois marca o ponto de partida para a associação de conceitos abstratos a

indicadores observáveis e mensuráveis (Wynd, Schmidt & Schaefer, 2003). Nesse contexto, a validade de conteúdo emerge como um conceito fundamental, abordando a capacidade do instrumento em reproduzir uma amostra representativa do universo de conteúdos ou comportamentos a serem investigados (Creswell, 2015; Cunha, Neto & Stackfleth, 2016; Pasquali, 2009).

A importância da validade de conteúdo se evidencia no processo de elaboração de instrumentos de avaliação, onde os elaboradores definem o domínio e o conteúdo que o instrumento abordará, assegurando que cada item esteja diretamente ligado a essa definição (Haladyna, 2004; Rubio et al., 2003). Este conceito encontra aplicação particular em testes de desempenho, onde é possível delimitar claramente um universo de comportamentos relacionados a um conteúdo específico (Pasquali, 2009).

Diferentes abordagens para a avaliação da validade de conteúdo têm sido propostas, incluindo a avaliação por um comitê de especialistas (Fitzner, 2007; Dempsey & Dempsey, 1996), bem como a consideração de dois estágios distintos no processo, envolvendo o desenvolvimento do instrumento e a análise por especialistas (Polit & Beck, 2006; Lynn, 1986). Assim, a validade de conteúdo pode ser garantida tanto pela criação quanto pela análise do instrumento em si (Pasquali, 2004).

Para quantificar a concordância entre especialistas durante a avaliação da validade de conteúdo, diversos métodos têm sido apresentados na literatura, destacando-se a porcentagem de concordância, que é a medida mais simples de concordância interobservadores (Hulley et al., 2003), e o Índice de Validade de Conteúdo (IVC), um método amplamente utilizado na área de saúde que mede a proporção de juízes que concordam sobre determinados aspectos do instrumento e seus itens (Hyrkäs, 2003; McGilton, 2003; Wynd & Schaefer, 2002).

Por outro lado, a validade baseada nas relações com medidas externas analisa a associação entre os escores do teste e outras variáveis, fornecendo evidências que sustentem o construto subjacente à interpretação do teste (AERA, APA & NCME, 2014). Entre essas evidências, destaca-se a validade convergente, frequentemente utilizada em situações onde existe um instrumento considerado "padrão-ouro". Nesse caso, a validade convergente é avaliada por meio da correlação entre as pontuações do instrumento em análise e as pontuações obtidas

pelo instrumento de referência, reconhecido por medir o mesmo construto (Polit, 2015). Correlações elevadas entre um novo teste e um teste padrão-ouro dão suporte à hipótese de que o novo instrumento mensura o mesmo construto que o outro instrumento (Kimberlin & Winterstein, 2008).

Ao passo que a validade convergente é suportada quando há correlações entre os resultados de instrumentos que avaliam o mesmo construto, a validade discriminante é sustentada quando a medida em análise não apresenta associação com escores de instrumentos que buscam avaliar construtos independentes, ou seja, com variáveis com as deveria divergir (Polit, 2015). Como exemplo, em uma evidência divergente ou discriminante, espera-se que o desempenho no teste Figuras Complexas de Rey não apresente uma relação substancial com o desempenho em uma tarefa de fluência verbal, uma vez que o propósito subjacente ao desenvolvimento desse teste foi criar uma ferramenta com um grau limitado de dependência de habilidades verbais (Bertola, 2019).

Um outro tipo de validade baseada nas relações com medidas externas é a validade de critério, a qual se trata das correlações que podem ser identificadas entre as pontuações do instrumento em avaliação e as pontuações de um critério externo previamente estabelecido (Souza, Alexandre e Guirardello, 2017). Entende-se como critério externo um instrumento ou medida amplamente reconhecido e que compartilha as mesmas características essenciais do instrumento de avaliação que se deseja validar (Souza, Alexandre, & Guirardello, 2017). Para que um instrumento seja considerado válido dentro dessa categoria, é imprescindível que suas pontuações estejam em concordância com as pontuações obtidas pelo critério selecionado. As abordagens clássicas para investigar essas evidências de critério são conhecidas como evidência concorrente e evidência preditiva (Bertola, 2019).

A evidência de critério preditiva está relacionada à capacidade do escore no instrumento de prever um resultado em outra variável externa em algum ponto futuro. Por outro lado, a evidência de critério concorrente diz respeito à relação entre os escores do teste e outra variável externa no momento presente. Um exemplo de evidência de critério preditiva seria a relação entre o escore em um teste de inteligência e o desempenho acadêmico futuro (notas obtidas na escola). Já a evidência de critério concorrente pode ser ilustrada ao afirmar que o resultado em um teste pode antecipar o resultado em outro instrumento ou auxiliar na identificação

de dificuldades cotidianas atuais, ou ainda, no diagnóstico diferencial (Bertola, 2019).

Independentemente do construto sob investigação, a validade nesse contexto somente se verifica quando as pontuações do instrumento a ser validado se correlacionam adequadamente com os escores do critério escolhido (Souza, Alexandre, & Guirardello, 2017). Esta correspondência é comumente estabelecida por meio do cálculo do coeficiente de correlação (Ferreira & Marques, 1998). Dessa maneira, a validade de critério se propõe a responder à indagação sobre a extensão em que os valores obtidos por meio do instrumento estão associados a uma medida de critério (Ferreira & Marques, 1998).

Por fim, a validade baseada na estrutura interna também desempenha um papel significativo nos estudos de validação de testes psicométricos. Ela tem como objetivo examinar tanto a composição teórica quanto a composição empírica de um construto quando submetido à avaliação. Isso implica em determinar se um construto é unidimensional em sua natureza cognitiva, ou seja, se pode ser considerado uma única dimensão, ou se é composto por partes que, embora sejam internamente homogêneas, são distintas entre si em termos de propriedades psicométricas (Bertola, 2019).

Além disso, a evidência de estrutura interna permite a análise do comportamento dos itens do instrumento em diferentes subgrupos de participantes, como gênero ou nível de escolaridade. A identificação de padrões de comportamento semelhantes entre os itens em todos os grupos fornece evidência de equivalência de medida, indicando que as interpretações são igualmente válidas. No entanto, caso sejam identificadas discrepâncias no comportamento dos itens entre diferentes subgrupos, isso demanda uma abordagem minuciosa durante a fase de elaboração do instrumento e na definição das diretrizes para sua interpretação (Bertola, 2019).

Em última análise, a validade exerce um papel fundamental na pesquisa, servindo como um dado primordial para determinar se um instrumento é capaz de mensurar de forma adequada o fenômeno de interesse. As diversas facetas da validade, englobando, dentre outros, os tipos de validade supracitados, fornecem uma estrutura abrangente para a avaliação da qualidade dos instrumentos de medição. Assim, a busca pela validade assegura que os instrumentos de medição

sejam confiáveis e válidos, contribuindo para aprimorar a qualidade das investigações e a exatidão das conclusões alcançadas.

### 3 OBJETIVOS

#### 3.1 OBJETIVO GERAL

O objetivo geral desta pesquisa é desenvolver um instrumento capaz de avaliar concomitantemente a leitura e os componentes das funções executivas, buscando-se evidências de validade de conteúdo e de construto para duas tarefas: Flexibilidade Grafo-fonológica Semântica e Memória Operacional. Esse instrumento visa a aprofundar o entendimento sobre a relação entre essas habilidades cognitivas e o processo de leitura, contribuindo para o diagnóstico do Transtorno de Aprendizagem com prejuízo na compreensão da leitura, associado ou não a uma disfunção executiva.

#### 3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- I. Desenvolver dois subtestes que compõem a bateria de Avaliação da Leitura e Funções Executivas (ALEFE): Criar subtestes que possa avaliar separadamente a memória operacional e flexibilidade grafo-fonológica semântica, permitindo uma análise detalhada e específica dessas habilidades cognitivas em relação à leitura, mais especificamente a compreensão leitora e a decodificação com compreensão de palavras.
- II. Avaliar a validade baseada na relação com medidas externas dos subtestes Flexibilidade Grafo-fonológica Semântica e Memória Operacional, sua confiabilidade e sua consistência para medir as funções executivas em relação à leitura.
- III. Investigar as evidências de validade de critério concorrente com base na predição das seguintes variáveis: tipo de escola, faixas etárias e anos escolares.

#### 4 HIPÓTESES

- I. Haverá evidências suficientemente adequadas de validade de conteúdo das tarefas Flexibilidade Grafo-fonológica Semântica e Memória Operacional
- II. Serão encontradas evidências de validade de critério concorrente com base no tipo de escola, faixas etárias e anos escolares.
- III. Os escores das medidas das funções executivas terão uma correlação positiva e significativa com os resultados do ALEFE.
- IV. Os escores da medida de desempenho na leitura terão uma correlação positiva e significativa, mais forte que as anteriores, com os resultados do ALEFE.
- V. A correlação entre os resultados do ALEFE e o escore de QI verbal será maior em comparação com a correlação entre os resultados do ALEFE e o escore de QI executivo.
- VI. Os estudantes matriculados em escolas públicas apresentarão um desempenho significativamente inferior em relação aos alunos de escolas particulares na bateria ALEFE.
- VII. Haverá diferenças significativas no desempenho na bateria ALEFE entre diferentes faixas etárias, com desempenhos superiores observados em grupos mais velhos em comparação com grupos mais jovens.

## 5 MÉTODO

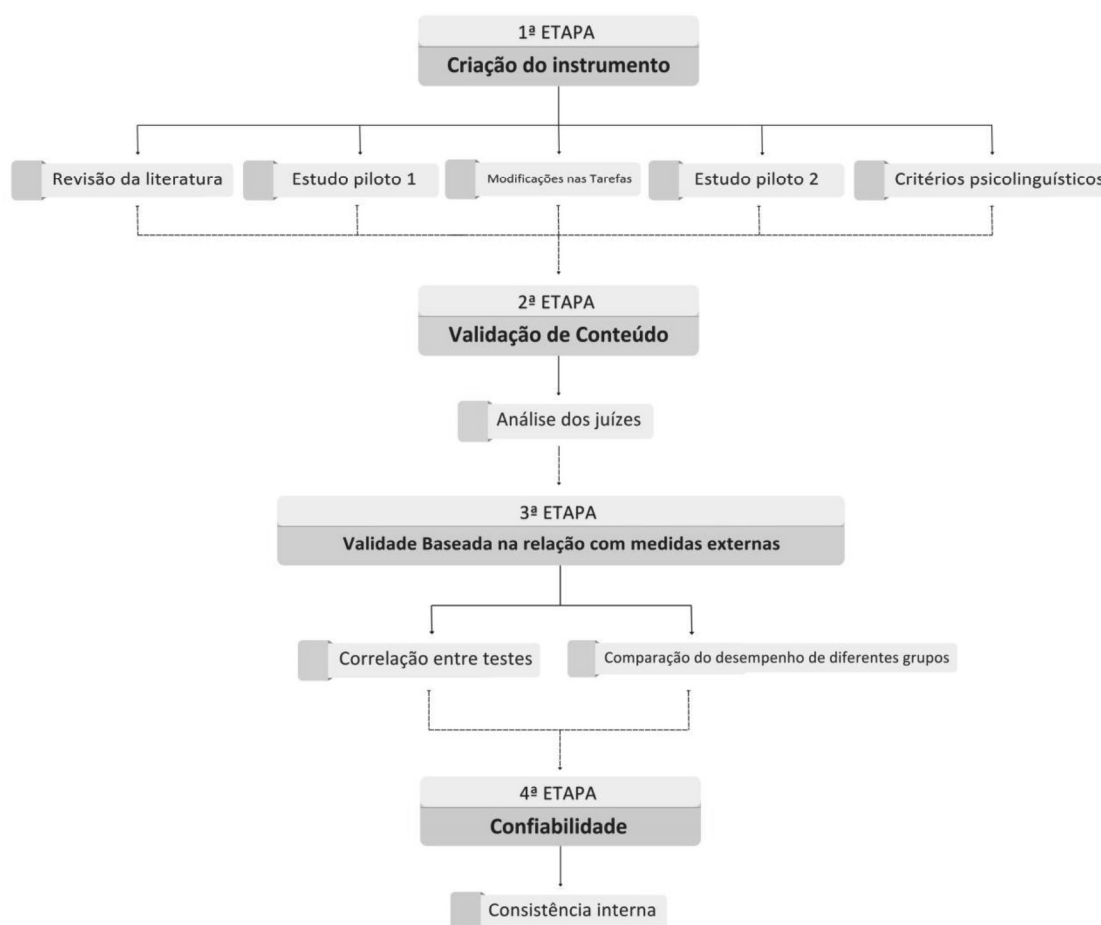
### 5.1 DELINEAMENTO

Este estudo foi conduzido em três fases distintas. A primeira fase envolveu a elaboração dos testes que compõem a bateria. Nesse processo, foram utilizadas como base revisão profunda da literatura com referências atualizadas relacionadas aos construtos avaliados, além de consulta a manuais de testes previamente validados em âmbito internacional. Na segunda etapa, foi realizada a validação de conteúdo das tarefas Flexibilidade Grafo-fonológica Semântica e Memória Operacional. Para tal, especialistas na área foram convidados como juízes para avaliar a adequação e relevância dos testes na medição das funções executivas associadas à leitura. Por fim, na última fase, buscou-se verificar a relação da bateria ALEFE com outras medidas de leitura obtidas por meio de instrumentos brasileiros reconhecidos.

### 5.2 ETAPAS DE DESENVOLVIMENTO DAS TAREFAS FLEXIBILIDADE GRAFO-FONOLÓGICA SEMÂNTICA E MEMÓRIA OPERACIONAL DA BATERIA ALEFE

Nesta seção, serão exploradas em detalhes as etapas de desenvolvimento das tarefas de Flexibilidade Grafo-fonológica, Semântica e Memória Operacional na Bateria ALEFE. O fluxograma em a seguir tem como objetivo ilustrar as etapas seguidas no processo de criação do instrumento ALEFE (Fluxograma 1).

Fluxograma 1 — Fluxograma das etapas de construção a confiabilidade dos subtestes FGS e MO do ALEFE



Fonte: O autor (2023).

Cada subetapa tem um objetivo específico, estes estão detalhados na Tabela 1:

Tabela 1 — Objetivos de Cada Subetapa no Desenvolvimento do Instrumento

Etapas	Subetapas	Objetivos
Criação do Instrumento	Revisão de literatura	Fundamentar a pesquisa e verificar a relação entre os construtos estudados.
	Estudo Piloto 1	Verificar a adequação do teste para a população alvo.
	Estudo Piloto 2	Estudos preliminares da correção entre os subtestes e as funções executivas, e verificar itens

Etapas	Subetapas	Objetivos
		e instruções a serem aprimorados.
	Critérios Psicolinguísticos	Controle de frequência e extensão das palavras.
Validação de Conteúdo	Análise dos Juízes	Avaliar a relevância e a representatividade do conteúdo, identificar e eliminar possíveis erros e garantir que o conteúdo esteja alinhado com os objetivos e metas estabelecidos.
Validade baseada na relação com medidas externas	Correlação entre testes	Identificar relações entre variáveis.
	Comparação do desempenho entre grupos	Avaliar se existem diferenças significativas em termos de desempenho nos subtestes.
Confiabilidade	Consistência interna	Avaliar a consistência e a homogeneidade das respostas obtidas nos itens dos subtestes FGS e MO

Fonte: O autor (2023).

### 5.2.1 Desenvolvimento do instrumento

Foi realizada uma revisão abrangente da literatura científica e acadêmica sobre as funções executivas, a leitura e a relação entre esses dois aspectos. As buscas foram realizadas nas seguintes plataformas: PUBMED, Web of Science, Science Research, Scielo, Lilacs, Pepsic, Google Acadêmico e Scopus. Durante essas investigações, uma string de busca foi definida da seguinte forma: ("reading comprehension") AND ("executive functio\*"), abrangendo possíveis variações do termo, como "executive functions", "executive functioning" e "executive functions". Uma exceção a essa regra foi feita na plataforma Pepsic, onde foi utilizada a string (reading comprehension) (executive functio\$), dispensando o uso de aspas, com o operador AND implicitamente aplicado e substituindo o caractere "\*" por "\$".

A partir disso, foram identificados os principais componentes das funções executivas relevantes para a leitura. Também com base nos resultados da revisão

da literatura, o instrumento ALEFE foi desenvolvido, contendo subtestes e atividades que permitam a mensuração das funções executivas relacionadas à leitura. Os critérios clareza, objetividade e adequação a diferentes grupos etários guiaram a construção do ALEFE.

Antes da validação de conteúdo, o instrumento foi aplicado em um pequeno grupo de participantes para verificar sua clareza, viabilidade e compreensão. Após a aplicação foram realizados ajustes necessários com base no feedback dos participantes do pré-teste.

Para o estudo piloto 1, uma amostra reduzida de 9 crianças, do 5º ao 9º anos do ensino fundamental, com idades variando de 10 a 15 anos, representando diferentes faixas etárias e níveis escolares, foi recrutada para participar da avaliação dos itens e estímulos. Os itens foram criados com o objetivo de medir a flexibilidade grafo-fonológica semântica, memória operacional e controle inibitório em relação à leitura. As instruções para cada subteste também foram elaboradas, buscando torná-las claras e acessíveis para a população alvo.

Durante o estudo piloto 1, observou-se a compreensão dos participantes em relação aos estímulos e às instruções, bem como o nível de dificuldade e exaustão ao realizar a tarefa. Ao término da aplicação com cada participante, os aplicadores preencheram um formulário de feedback baseado nas respostas fornecidas pelos escolares. Os participantes consideraram as instruções claras e o texto de leitura acessível, sendo que 88,9% relataram facilidade de leitura e 100% avaliaram as instruções como adequadas. Apesar disso, as palavras "ema" e "vespa" não eram familiares para um dos participantes, que afirmou desconhecer seu significado. O nível de dificuldade das atividades foi considerado baixo, e a experiência geral foi avaliada positivamente, sendo descrita como divertida e envolvente, ainda que exigisse atenção aos detalhes.

Com base nos resultados e feedback do estudo piloto 1, o estudo piloto 2 foi conduzido com uma amostra maior, contando com 36 escolares do 6º ao 9º anos de escolas públicas e particulares, individualmente, com média etária de 12,6 anos (DP: 1,1). Os participantes apresentaram boa aceitação ao procedimento e não houve queixas ou relatos de dificuldade quanto à compreensão das provas. Nesta fase, as instruções das tarefas foram padronizadas para garantir consistência na aplicação. Além disso, para verificar se as medidas estavam realmente capturando as

habilidades cognitivas de interesse, foi verificada a relação das tarefas com as habilidades de funções executivas por meio da correlação de seus resultados com o desempenho de instrumentos já validados.

Após a realização do estudo piloto 2, foram tomadas decisões finais quanto aos itens dos subtestes e suas instruções. Itens problemáticos foram identificados e modificados com base em análises de psicolinguística e na adequação de palavras familiares para diferentes faixas etárias, tipos de escola e anos escolares. Uma especialista em fonoaudiologia e neuropsicologia revisou formalmente os itens alterados para garantir a qualidade e a validade dos subtestes.

O controle de frequência e extensão das palavras por meio da psicolinguística foi uma abordagem crucial para garantir que os estímulos fossem adequados para as diferentes faixas etárias e níveis de escolaridade dos participantes, evitando assim possíveis dificuldades ou desafios desnecessários na realização dos subtestes.

Após todas as mudanças e revisões, os itens foram submetidos à avaliação de juízes especialistas em Funções Executivas e Leitura para realizar a validação de conteúdo. Essa etapa é fundamental para garantir a qualidade e a relevância dos itens, bem como para verificar se eles estão medindo adequadamente as habilidades cognitivas relacionadas à leitura e às funções executivas propostas na bateria de testes. Os juízes avaliaram a clareza, a pertinência e a adequação dos itens, fornecendo feedback que será considerado na versão final do instrumento de avaliação.

### **5.2.2 Critérios Psicolinguísticos na construção do instrumento**

Além das análises psicométricas tradicionais, o estudo levou em conta as características da linguagem empregada nos estímulos, como a frequência e a extensão das palavras, a clareza e a compreensibilidade das instruções e a adequação do vocabulário utilizado para a faixa etária e nível de escolaridade dos participantes.

A revisão dos critérios psicolinguísticos assegurou que os estímulos sejam adequados e acessíveis para a população-alvo, evitando a utilização de palavras

pouco familiares ou complexas que possam dificultar a compreensão e interferir nos resultados da avaliação. Além disso, foi importante considerar a frequência de uso das palavras, polissemia, o número de sílabas, a tonicidade, o número de vizinhos ou competidores que o vocábulo possui no léxico mental e a regularidade da correspondência grafema-fonema. Esses aspectos psicolinguísticos desempenham um papel significativo na compreensão e no processamento da linguagem, afetando a fluência e a eficácia do reconhecimento de palavras.

Os parâmetros empregados para escolher as palavras no subteste de Flexibilidade Grafo-Fonológica Semântica foram estabelecidos tendo como referência palavras de elevada frequência ortográfica no português brasileiro. Essa seleção foi conduzida utilizando os repositórios de dados disponíveis nas plataformas <http://lexicodoportugues.com/> e <https://www.corpusdoportugues.org/now/>. Os critérios de escolha englobavam a extensão silábica (dissílabos, trissílabos e polissílabos) e a complexidade das palavras segundo a estrutura da sílaba inicial. Foram deliberadamente excluídas palavras polissêmicas, homógrafas e monossilábicas. As diretrizes mencionadas asseguraram a diversidade das palavras escolhidas ao variarem em regularidade, extensão e complexidade silábica.

Na composição dos textos originais no subteste de Memória Operacional, foram aplicados os seguintes critérios: segmentação dos eventos por meio de pontos finais e garantia de consistência no tamanho das sentenças.

### 5.3 VALIDAÇÃO DE CONTEÚDO COM JUÍZES ESPECIALISTAS

A validação de conteúdo realizada pelos especialistas é um passo essencial para assegurar a validade e a confiabilidade do instrumento, proporcionando uma medida precisa e consistente das habilidades cognitivas em estudo.

Para a validação de conteúdo do instrumento, contamos com a participação de especialistas renomados nas áreas de funções executivas, leitura e avaliação psicométrica. Três juízes foram cuidadosamente selecionados por sua vasta experiência e conhecimentos sólidos e atualizados sobre os conceitos e medidas relacionadas aos temas abordados pelo instrumento.

Cada juiz analisou minuciosamente o instrumento e seus itens, conduzindo uma avaliação individual para verificar a relevância, abrangência e adequação dos subtestes propostos na mensuração das funções executivas em relação à leitura.

Os juízes foram inquiridos acerca da função neuropsicológica subjacente avaliada em cada subteste, FGS (Flexibilidade Grafo-fonológica Semântica) e MO (Memória Operacional), bem como à pertinência das alterações realizadas para a sua aplicabilidade junto a estudantes situados entre o 4º e o 9º anos. Um link para o Google Forms foi disponibilizado aos juízes, o qual continha as instruções, os estímulos relativos a cada subteste e o vídeo exemplificativo ilustrando a execução da primeira tarefa do subteste FGS. Os juízes forneceram respostas às seguintes indagações: 1) “Você considera este Rapport adequado para fazer com a criança/adolescente?”; 2) “Quais domínios são requeridos nesta tarefa?”; e 3) “Os estímulos escolhidos são adequados para a população do 4º ao 9º anos?”.

A avaliação foi realizada por meio de um sistema de pontuação que atribuiu valores de 1 (adequado), 0,5 (parcialmente adequado) e 0 (inadequado) a cada sugestão de mudança proposta pelos avaliadores. A fórmula utilizada para calcular a porcentagem de concordância foi a seguinte:

$$\% \text{ concordância} = \left( \frac{\text{soma de pontos por categoria}}{\text{número total de pontos por categoria}} \right) \times 100$$

Após a coleta dos dados, procedemos à análise dos resultados, compilando as avaliações de cada juiz e realizando uma análise detalhada. Foram identificados os itens que obtiveram alto grau de concordância entre os especialistas (acima de 80%), bem como considerados as sugestões de aprimoramento propostas por eles. Os itens que apresentaram concordância de adequação entre os juízes foram mantidos.

Com base nas análises dos juízes, foram feitos ajustes e revisões no instrumento. As recomendações fornecidas pelos especialistas foram levadas em conta para garantir a validade de conteúdo e a confiabilidade das medidas propostas.

Ao final dessas fases, foi realizada coleta de dados para o estudo de validação de construto com uma amostra ampliada, buscando verificar a validade e

consistência interna dos subtestes, bem como sua relação com as funções executivas e a leitura.

## 5.4 PARTICIPANTES

### 5.4.1 Juízes

Para a validação de conteúdo do instrumento, foram convidadas três pesquisadoras, sendo duas da área de Fonoaudiologia e uma da área de Psicologia. A seleção criteriosa desses avaliadores baseou-se em sua ampla experiência e conhecimento sólido e atualizado sobre os conceitos e medidas relacionadas aos temas abordados pelo instrumento.

Tabela 2 — Caracterização do perfil dos juízes (n=3) segundo titulação, área de atuação e tempo de experiência

Característica	Categoria	Nº
Titulação	Doutorado	1
	Pós - doutorado	2
Área de atuação	Docência	2
	Clínica fonoaudiológica	1
	Neuropsicologia clínica	1
Tempo de experiência	12 anos	1
	25 anos	1
	27 anos	1

Fonte: O autor (2023).

### 5.4.2 Estudo Piloto 1

O presente estudo selecionou uma amostra reduzida de 9 escolares, pertencentes ao 5º ao 9º ano do ensino fundamental, com média etária de 12,5 anos (desvio padrão: 2,3). Esses participantes foram escolhidos para a avaliação dos

itens e estímulos. As informações correspondentes podem ser visualizadas na Tabela 3 .

Tabela 3 — Caracterização do perfil dos participantes (n=9) segundo a faixa etária, sexo, ano escolar, tipo de escola e unidade federativa.

Característica	Categoria	Nº	%
Idade	10 anos	2	22,2 %
	11 anos	4	11,2 %
	14 anos	1	44,4 %
	15 anos	2	22,2 %
Sexo	Masculino	4	44,5 %
	Feminino	5	55,5 %
Ano Escolar	5º ano	2	22,2 %
	6º ano	3	33,4 %
	7º ano	1	11,1 %
	8º ano	1	11,1 %
	9º ano	2	22,2 %
Tipo de escola	Pública	7	77,8 %
	Privada	2	22,2 %
Unidade Federativa	Espírito Santo (ES)	9	100 %

Fonte: O autor (2023).

Nota-se que determinados grupos etários foram negativamente afetados devido à escassez de escolares na amostra populacional com possibilidade de interação com os pesquisadores. Nesse contexto, é importante enfatizar que a amostragem foi realizada por conveniência. Tal cenário decorre do fato de que o estudo inaugural ocorreu durante o período de quarentena da Sars-CoV-2, com a coleta sendo conduzida em um ambiente em conformidade com rigorosos critérios de biossegurança para prevenir a contaminação pelo vírus.

#### 5.4.3 Estudo Piloto 2

O estudo piloto 2 foi conduzido com uma amostra maior e mais representativa, contando com 36 escolares do 6º ao 9º anos de escolas públicas e particulares, com média etária de 12,5 anos (desvio padrão: 1,2).

Foram considerados como critério de exclusão: (1) apresentar queixas ou indicadores de alterações de visão, audição, distúrbios neurológicos, comportamentais e/ou cognitivos; (2) apresentar diagnóstico de transtornos do desenvolvimento, de linguagem e/ou aprendizagem; (3) não estar regularmente matriculado no ensino fundamental; (4) faltar, se opor ou não participar de todas as sessões da avaliação; (5) apresentar queixa de dificuldade de leitura; (6) estar na série irregular para a idade cronológica; e (7) não ter a o termo de consentimento assinado pelo responsável legal.

Tabela 4 — Caracterização do perfil dos participantes (n=36) segundo a faixa etária, sexo, ano escolar, tipo de escola e unidade federativa

Característica	Categoria	Nº	%
Idade	10 anos	1	2,8 %
	11 anos	7	19,4 %
	12 anos	11	30,6 %
	13 anos	6	16,7 %
	14 anos	12	33,3%
Sexo	Masculino	15	41,7 %
	Feminino	21	58,3 %
Ano Escolar	6º ano	7	19,4 %
	7º ano	9	25,0 %
	8º ano	6	16,7 %
	9º ano	14	38,9 %
Tipo de escola	Pública	20	55,6 %
	Privada	16	44,4 %
Unidade Federativa	Espírito Santo (ES)	36	100 %

Fonte: O autor (2023).

#### 5.4.4 Estudo de Validação

O presente estudo selecionou 93 sujeitos de nacionalidade brasileira do 4º ao 9º anos do Ensino Fundamental, com idade entre 9 e 14 anos e que tiveram os termos assinados pelos seus responsáveis legais. Esses dados estão expostos na Tabela 5.

Foram considerados como critério de exclusão: (1) apresentar queixas ou indicadores de alterações de visão, audição, distúrbios neurológicos, comportamentais e/ou cognitivos; (2) apresentar diagnóstico de transtornos do desenvolvimento, de linguagem e/ou aprendizagem; (3) não estar regularmente matriculado no ensino fundamental; (4) faltar, se opor ou não participar de todas as sessões da avaliação; (5) apresentar queixa de dificuldade de leitura; (6) estar na série irregular para a idade cronológica; e (7) não ter a o termo de consentimento assinado pelo responsável legal.

Tabela 5 — Caracterização do perfil dos participantes (n=93) segundo a faixa etária, sexo, ano escolar, tipo de escola e unidade federativa.

Característica	Categoria	Nº	%
Idade	8 anos	1	1,1%
	9 anos	17	18,3%
	10 anos	26	28 %
	11 anos	12	12,9 %
	12 anos	14	15,1 %
	13 anos	14	15,1 %
	14 anos	9	9,7 %
Sexo	Masculino	37	39,8 %
	Feminino	56	60,2 %
Ano Escolar	4º ano	17	18,3 %
	5º ano	26	28,0 %
	6º ano	15	16,1 %
	7º ano	16	17,2 %
	8º ano	13	14,0 %

Característica	Categoria	Nº	%
	9º ano	6	6,5 %
Tipo de escola	Pública	61	65,6 %
	Privada	32	34,4 %
Unidade Federativa	Espírito Santo (ES)	20	21,5 %
	Minas Gerais (MG)	73	78,5 %

Fonte: O autor (2023).

## 5.5 EVIDÊNCIAS DE VALIDADE COM BASE EM MEDIDAS EXTERNAS

A validade baseada na relação com medidas externas é um dos principais aspectos da avaliação psicométrica de um instrumento ou subteste. Para identificar evidências desse tipo de validade em instrumento desenvolvido para avaliar concomitantemente a leitura e as funções executivas, é necessário realizar uma série de análises de evidências empíricas que sustentem a interpretação dos resultados. Para tal foram utilizados os seguintes instrumentos: Compreensão de texto do PROLEC (Capellini, Oliveira & Cuetos, 2012) para os alunos do 4º e 5º anos; Compreensão Narrativa do PROLEC-SE-R (Cuetos, Arribas, Ramos & Oliveira &, 2022) para os alunos do 6º ao 9º ano; bem como os subtestes Vocabulário e Raciocínio Matricial do WASI (Wechsler, 2014), Teste dos 5 Dígitos (Sedó, De Paula & Maloy-Diniz, 2015) e o Subteste Dígitos do WISC IV (Wechsler, 2013).

a. Compreensão de texto do PROLEC: O propósito desse instrumento é avaliar os variados processos e subprocessos que influenciam a habilidade de leitura de escolares do 2º ao 5º ano do ensino fundamental, visando identificar situações de dificuldade em seu aprendizado e determinar quais processos estão subjacentes a essas dificuldades. A prova de Compreensão de textos abrange quatro breves textos e visa a explorar se o indivíduo, em idade escolar, é capaz de compreender o significado desses textos e conectá-lo com seu conhecimento. Além das questões literais, o teste também apresenta questões de natureza inferencial. Entre os textos, dois são de caráter narrativo, enquanto os outros dois são expositivos. Cada um dos textos vem acompanhado de quatro perguntas, totalizando 16 perguntas ao todo. As

respostas são registradas no caderno de respostas da seguinte maneira: caso a resposta fornecida pelo aluno seja correta, círculo-se o número 1; se a resposta estiver incorreta, o número 0 será circulado (Capellini, Oliveira & Cuetos, 2012).

b. PROLEC-SE-R: Esse instrumento é destinado para avaliar as habilidades de leitura de escolares do 6° ao 9° ano do Ensino Fundamental II e do 1° ao 3° ano do Ensino Médio, e foi utilizado para avaliar a compreensão de leitura. Na prova de Compreensão Narrativa, o examinando leu silenciosamente um texto narrativo, chamado A traição. Em seguida, respondeu às dez perguntas com quatro opções de respostas (A, B, C ou D). Neste caso, o procedimento é mais do tipo inferencial, já que as respostas podem ser dadas com consulta ao texto. Não houve tempo limite para a sua execução (Cuetos, Arribas, Ramos & Oliveira &, 2022).

c. Escala Abreviada de Inteligência Wechsler (WASI): A inteligência geral dos participantes foi avaliada através do WASI, que avalia a capacidade intelectual de indivíduos entre 6 e 89 anos. O WASI é um instrumento breve de avaliação da inteligência, e fornece informações sobre o Quociente de Inteligência (QI), o QI Total, considerado a estimativa mais representativa do funcionamento intelectual global. A aplicação foi realizada utilizando dois subtestes: Vocabulário e Raciocínio Matricial. Por consistir em apenas dois subtestes, um verbal e um não verbal, pode-se fornecer o escore QIT2. O subteste Vocabulário avalia a compreensão verbal, o conhecimento do significado das palavras e a capacidade de usar o vocabulário de forma eficaz. Além disso, é uma boa medida de inteligência cristalizada. No subteste de vocabulário, o examinador apresenta ao participante uma série de palavras individuais e pede que eles definam ou expliquem o significado de cada palavra. A pontuação é baseada na capacidade do indivíduo para fornecer definições precisas e apropriadas para as palavras apresentadas. O subteste Raciocínio Matricial é uma medida de raciocínio fluido não verbal. No subteste, o examinador apresenta ao participante uma série de matrizes ou grades que contêm padrões visuais. Algumas das células na matriz são preenchidas com figuras, e outras estão vazias. O indivíduo deve analisar as relações entre as figuras preenchidas e identificar o padrão ou regra

subjacente. Com base nesse padrão, eles precisam selecionar a figura correta para preencher as células vazias na matriz. A pontuação no subtteste de raciocínio matricial reflete a capacidade do indivíduo de inferir e aplicar princípios lógicos e de reconhecer relações espaciais e padrões visuais. (Wechsler, 2014). Mesmo que o teste de inteligência não tenha como foco principal a avaliação das funções executivas, optou-se por utilizar um instrumento que avalia a inteligência, uma vez que o critério de inclusão definido é que o QI total dos participantes seja superior a 70. Além disso, verificou-se a correlação entre os Escores T dos subttestes que compõem os QIs Verbal e Executivo do WASI, devido à conexão entre as funções executivas e a inteligência fluida, bem como entre a inteligência cristalizada e a leitura.

d. Teste dos 5 Dígitos: Realiza avaliação da atenção, juntamente com a mensuração das funções executivas (inibição e flexibilidade cognitiva). O teste é dividido em quatro partes, com mais duas medidas derivadas de cálculos baseados nos tempos registrados nas etapas anteriores. Foi elaborado de forma a simular os efeitos observados nos testes Stroop e Trail Making Test (TMT) (Sedó, De Paula & Maloy-Diniz, 2015).

e. Dígitos: O subtteste Dígitos do WISC-IV (Escala de Inteligência Wechsler para Crianças, 4ª edição) avalia a memória de trabalho e a atenção auditiva dos indivíduos. No subtteste, o examinador lê uma série de dígitos em voz alta para o indivíduo, a uma taxa específica, e o indivíduo deve repetir os dígitos na mesma ordem (subtteste "Dígitos Diretos") ou na ordem inversa (subtteste "Dígitos Inversos"). O número de dígitos aumenta à medida que o subtteste progride, tornando-se mais desafiador. O objetivo é avaliar a capacidade do indivíduo de manter temporariamente informações auditivas em sua memória de trabalho e executar tarefas de repetição. O subtteste Dígitos é uma medida de memória auditiva, atenção seletiva e capacidade de manipulação de informações de curto prazo (Wechsler, 2013).

A verificação de evidências de validade baseada na relação com medidas externas envolveu a formação de três conjuntos de crianças selecionadas da população-alvo deste estudo:

- I. Grupo A: composto por 43 escolares dos 4º e 5º anos, cujas idades variaram de 8 anos e 11 meses a 11 anos e 9 meses do ensino público.
- II. Grupo B: composto por 50 escolares dos 6º aos 9º anos, com idades abrangendo o intervalo de 10 anos e 10 meses a 14 anos e 11 meses, dos ensinos público e particular.
- III. Grupo C: composto por 93 escolares do 4º ao 9º anos das escolas públicas e particulares

Essa subdivisão foi adotada devido ao fato de que os alunos do 4º ao 5º ano eram exclusivamente participantes de escolas públicas.

## 5.6 O INSTRUMENTO

O teste ALEFE é composto por 4 subtestes (Flexibilidade Grafo-fonológica Semântica, Controle Inibitório, Flexibilidade e Memória Operacional), cada um medindo aspectos específicos relacionados à leitura e às funções executivas. Nesta dissertação serão explorados apenas dois subtestes: Flexibilidade Grafo-fonológica Semântica e Memória Operacional.

### 5.6.1 Flexibilidade grafo-fonológica semântica (FGS)

A flexibilidade semântica grafo-fonológica desempenha um papel de grande importância na capacidade de compreender palavras na medida em que permite a flexibilização dos aspectos semânticos e fonológicos na leitura de palavras. Essa habilidade contribui para a leitura fluente de palavras em leitores iniciantes (Cartwright et al., 2019) e desempenha um papel de considerável importância na habilidade dos alunos do ensino fundamental compreenderem textos (Cartwright, Coppage et al., 2017; Cartwright, Marshall, Dandy e Isaac, 2010; Colé et al., 2014), agindo como um mediador crucial na relação entre a aplicação de estratégias de leitura e o processo de compreensão leitora. (Gnaedinger, Hund, & Hesson-McInnis, 2016).

Neste subtteste, o objetivo é avaliar a capacidade de alternar ativamente entre componentes grafo-fonológicos e semânticos de palavras impressas.

A tarefa exige que os participantes classificassem quatro conjuntos de 12 palavras impressas por fonema inicial e significado em uma matriz  $2 \times 2$ , para obter uma classificação correta das palavras camisa, cocada, carne, castanha, casaco, calça, sapato, sopa, salada, sorvete, saia e sandália. Essas palavras podem ser classificadas por fonema inicial, /k/ e /s/, categoria semântica, recipientes e alimentos. O pesquisador demonstrou uma classificação correta com um conjunto de cartões de prática e, em seguida, pediu aos participantes que classificassem os três conjuntos de cartões de teste, um conjunto de cada vez, apresentados em ordem aleatória. O tempo de classificação foi registrado (em segundos) para cada conjunto de cartões. Após a classificação, eles foram solicitados a justificar o porquê de terem posicionados os cartões na matriz da forma como fizeram. O tempo de explicação não foi contado.

### 5.6.2 Memória operacional (MO)

Neste subtteste, a criança será exposta a uma história curta e, em seguida, foi solicitada a contar os eventos ocorridos na história em uma ordem diferente da apresentada. Esse subtteste visa avaliar a memória operacional da criança, que é a habilidade de armazenar e manipular informações temporariamente em sua mente.

O examinador instrui o participante a ler frases em voz alta e, após a leitura, a contar a história na ordem inversa, sem a ajuda visual do texto. Inicialmente, é apresentado um exemplo, seguido pelo início da tarefa avaliativa. Ao todo, foram disponibilizados 7 textos que os participantes tiveram que ler em voz alta. Esses textos eram narrativos e apresentavam palavras frequentemente usadas na língua portuguesa no Brasil.

A cada texto, um novo evento era introduzido, ampliando gradualmente a exigência de recuperação das informações (*span*). O aumento gradual da exigência e da dificuldade foi implementado para garantir que o instrumento seja capaz de abranger uma ampla gama de perfis cognitivos, incluindo indivíduos com maior capacidade de memória operacional. Isso permite que o avaliador explore de forma

mais detalhada as capacidades excepcionais desses indivíduos. Cada frase, que terminava com um ponto final, marca um evento a ser lembrado. Cada evento lembrado corretamente equivale a um ponto. Contudo, uma vez que um evento seja lembrado e relatado, qualquer outro evento só será pontuado se veio cronologicamente antes dele.

## 5.7 AMBIENTE E APLICAÇÃO DO MATERIAL

A bateria ALEFE, juntamente com os testes complementares para a validação, foi administrada por uma equipe composta por três psicólogos e 8 estudantes de psicologia (pesquisadoras), com experiência na aplicação de testes psicométricos. Foi decidido que os pesquisadores responsáveis pela aplicação da bateria ALEFE não seriam os mesmos que conduziram os testes complementares com a mesma criança. As aplicações da bateria ALEFE, bem como da bateria composta pelos demais testes, eram realizadas individualmente com cada criança. As duas baterias não eram aplicadas no mesmo dia, sendo, em sua maioria, administradas em 2 dias seguidos.

Antes de realizar a aplicação da bateria ALEFE nos participantes deste estudo, os estudantes de psicologia receberam um treinamento intensivo sob a orientação dos autores. Esse treinamento abrangeu: (a) familiarização com os subtestes da bateria ALEFE; (b) prática na aplicação da bateria ALEFE e dos testes complementares, buscando padronizar a abordagem das pesquisadoras.

As sessões de aplicação foram agendadas previamente com as escolas para garantir a aplicação individual da ALEFE. Os pesquisadores se dirigiam à sala da criança que possuía o termo de consentimento assinado pelos pais, solicitavam permissão à professora e perguntavam à criança se ela gostaria de participar da pesquisa. Após isso, a criança era conduzida a uma sala reservada para o estudo. Antes de iniciar a aplicação dos testes, os pesquisadores se sentavam em uma mesa adequada à idade da criança, procurando uma posição confortável que também facilitasse o manuseio do material, dos objetos, do manual de figuras e das folhas do protocolo de aplicação das baterias. Comentários e perguntas sobre as brincadeiras e programas de televisão favoritos eram utilizados para fomentar a

interação com a criança, o que frequentemente resultava em uma comunicação mais aberta após essa abordagem informal.

O período de aplicação da Bateria ALEFE, bem como dos demais testes, variou entre 30 e 40 minutos cada aplicação, isto dependendo do desempenho e da criança, visto que alguns estudantes necessitavam de mais tempo. Os participantes, em sua maioria, se mostraram muito interessados nas atividades propostas, e não declaram cansaço.

## 5.8 CORREÇÃO E COMPUTAÇÃO DAS PONTUAÇÕES

A correção das atividades na folha de respostas do ALEFE foi conduzida individualmente pelos examinadores responsáveis. O processo transcorreu de acordo com as regras previamente definidas para a execução das tarefas.

Após a correção da bateria nos participantes dos dois estudos pilotos e do estudo de validação de construto, os pontos atribuídos a cada tarefa por criança, ano escolar e por faixa etária foram inseridos em uma planilha do Excel. Esses dados foram, então, submetidos a uma análise quantitativa. Tais dados e análises serão descritos na seção referente aos resultados.

## 5.9 LOCAIS DE COLETA

A coleta foi realizada presencialmente em escolas das redes públicas e privadas de educação regular nas cidades de Cachoeiro de Itapemirim (ES), Viana (ES) e Belo Horizonte (MG).

Os locais selecionados tiveram que dispor de um espaço físico dedicado e fornecer disponibilidade para que o estudo pudesse ser conduzido em condições favoráveis. Além disso, foi dada ênfase à colaboração efetiva da equipe que integrava o corpo profissional das escolas, incluindo gestores, coordenadores e educadores. Essa colaboração visou a familiarização dos pesquisadores com o contexto no qual a pesquisa seria realizada, bem como a facilitação do acesso às informações essenciais.

## 5.10 ASPECTOS ÉTICOS

O presente projeto foi submetido ao Comitê de Ética da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) para avaliação e aprovação. Uma vez aprovado, o contato foi iniciado com escolas de ensino fundamental das redes pública e privada de educação, a fim de obter a autorização institucional necessária para a condução da pesquisa.

Seguindo as recomendações da Resolução nº 196/96 e Resolução nº 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde do Ministério da Saúde, todas as instituições às quais os participantes foram convidados tiveram que assinar uma carta de anuência (Anexo A). Após a obtenção dessa autorização, a equipe de profissionais da escola foi informada em primeiro lugar sobre a proposta de estudo e os procedimentos a serem adotados para a seleção dos participantes. Com isso, buscava-se o apoio desses profissionais para incentivar a adesão dos estudantes à pesquisa. Para obter a autorização, os pais assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido (Anexo B), que seria um requisito para a participação dos sujeitos no estudo.

Após a finalização da coleta de dados, foram elaborados relatórios individuais como contrapartida às instituições participantes. Esses documentos detalhavam o desempenho de cada aluno nas tarefas já comercializadas (FDT, WASI, Dígitos do WISC-IV e PROLEC) e foram entregues à escola. Além de fornecer retorno às instituições, essa iniciativa visava permitir que a escola e os educadores acessassem informações sobre o desempenho dos alunos, facilitando a identificação de necessidades individuais e o planejamento de intervenções educacionais personalizadas, quando necessário.

## 5.11 ANÁLISE ESTATÍSTICA

### 5.11.1 Procedimentos Estatístico do Estudo Piloto 2 e do Estudo de Validação

A descrição da amostra foi realizada por meio de estatística descritiva (média e desvio padrão).

Todas as análises realizadas consideraram o resultado total de cada subtteste do ALEFE. O cálculo de desempenho na tarefa FGS foi realizado a partir da soma de Pontos de Execução (PE) e Pontos de Justificativa (PJ) de todos os 3 itens que compõem a tarefa, multiplicada por 60 e dividida pela soma do tempo (TP) de todos os 3 itens. O cálculo, demonstrado na fórmula abaixo, apontou o escore de eficiência (Ef) na execução da tarefa:

$$Ef = \frac{(PE_1 + PJ_1 + PE_2 + PJ_2 + PE_3 + PJ_3) \times 60}{(TP_1 + TP_2 + TP_3)}$$

O resultado da tarefa de Memória Operacional (Total MO), por sua vez, foi calculado a partir da soma de todos os 7 itens que compõem a tarefa:

$$\text{Total MO} = \text{MO1} + \text{MO2} + \text{MO3} + \text{MO4} + \text{MO5} + \text{MO6} + \text{MO7}$$

Para verificar a relação entre os resultados do ALEFE e medidas externas, usou-se análise de correlação. Antes desse procedimento, aplicou-se o teste de Shapiro-Wilk multivariado, o qual constatou que as distribuições conjuntas das variáveis eram não paramétricas, e, por isso, utilizou-se a correlação de Spearman.

Para realizar a correlação, optou-se por converter os pontos brutos dos participantes em escores ou classificações fornecidos pelas tarefas, como descrito a seguir. Em relação ao WASI, utilizou-se os Escores T dos subtestes aplicados (Vocabulário e Raciocínio Matricial). Quanto ao FDT, foram utilizados os percentis de inibição e flexibilidade. No que diz respeito ao Dígitos do WISC-IV, empregou-se o *span* das ordens inversa e direta, bem como os pontos ponderados obtidos em toda a tarefa.

Também objetivou-se comparar o desempenho dos participantes de escolas públicas com os de escolas particulares. Para realizar a comparação, primeiro verificou-se se os dados haviam distribuição paramétrica por meio do teste de normalidade Shapiro-Wilk. Quando a distribuição foi não-paramétrica, aplicou-se o teste de Mann-Whitney. Caso tenha sido confirmada a distribuição paramétrica, aplicou-se o teste de Levene para avaliar a igualdade da variância. Neste caso, não havendo significância do teste de Levene, aplicou-se, posteriormente, o teste t de

Student para amostras independentes, com tamanho de efeito estimado pelo teste d de Cohen.

Para comparar o desempenho dos grupos de diferentes anos escolares e de diferentes idades nos subtestes do ALEFE, utilizou-se a Análise de Variância (ANOVA). A análise detalhada da comparação entre grupos só foi realizada quando a ANOVA foi significativa ( $p < 0,05$ ), isto é, quando houve diferenças significativas entre os grupos. Nesses casos, seguiu-se com o teste de Levene para verificar se havia diferenças nas variâncias dos grupos. Caso o teste de Levene tenha apontado um resultado de  $p > 0,05$ , foi realizada a análise Post Hoc com o Teste de Tukey para verificar quais grupos apontaram diferenças significativas de desempenho entre si. Ressalta-se que, para a análise entre indivíduos de diferentes idades, foi retirado da amostra o indivíduo que tinha 8 anos, uma vez que, por ser o único da amostra com essa idade, impossibilitava a análise de variância.

#### **5.11.2 Procedimentos Estatísticos do Estudo de Validação e de Confiabilidade**

Os procedimentos estatísticos supracitados foram usados tanto para o Estudo Piloto 2 quanto para o Estudo de Validação. Reitera-se, também, que os escores do ALEFE e dos demais testes utilizados para as análises estatísticas foram os mesmos que os descritos anteriormente.

Acrescenta-se, contudo, algumas observações sobre as tarefas aplicadas apenas no estudo de validação, que se tratam dos subtestes de compreensão de leitura narrativa dos testes PROLEC e PROLEC-SE-R. Ambos os testes fornecem, a partir do resultado do indivíduo, uma classificação. O PROLEC, aplicado no 4º e 5º anos, separa as classificações em “DD” (Dificuldade Severa), “D” (Dificuldade Leve) e Média. O PROLEC-SE-R, aplicado do 6º ao 9º anos, conta com as classificações “DD” (Dificuldade Severa), “D” (Dificuldade Leve), “Baixa”, “Média” e “Alta”. As análises que foram realizadas separadamente com o grupo de 4º e 5º anos e com o grupo do 6º ao 9º anos mantiveram as classificações mencionadas. Para as análises realizadas com toda a população do 4º ano 9º anos, considerou-se as classificações “Baixa”, “Média” e “Alta” do PROLEC-SE-R como uma única, que correspondeu à

classificação “Média” do PROLEC. Isto foi feito para homogeneizar as classificações e permitir maior precisão das análises estatísticas com as duas populações.

A consistência interna de cada subteste foi mensurada por meio do alpha de Cronbach.

Todas as análises estatísticas do presente trabalho foram realizadas através do software JASP 0.17.2.0 (JASP, 2023).

## 6 RESULTADOS

### 6.1 ESTUDO PILOTO 1

A amostra do estudo consistiu em 9 participantes do 5º ao 9º anos do ensino fundamental, com idades variando entre 10 e 15 anos.

No subteste de FGS apenas um dos participantes cometeu erros na execução de todas as matrizes. Em relação a execução das matrizes 1 e 2, 66,7% participantes realizaram a tarefa corretamente, enquanto 77,8% dos participantes executaram corretamente a matriz 3. Destes, 66,7% forneceram justificativas corretas para a organização da matriz 1, e 88,9% justificaram adequadamente a organização das matrizes 2 e 3. Um dos participantes errou nas justificativas de todas as matrizes.

Durante essa fase, algumas observações relevantes foram feitas em uma análise qualitativa: houve a separação de palavras da mesma categoria na diagonal; em alguns casos, erros de classificação de apenas uma palavra levaram a erros na execução da matriz, como por exemplo, colocar "Revista" no quadrante de animais com a letra "R"; um dos participantes deliberadamente organizou as categorias na diagonal; uma participante optou por separar manualmente as palavras da mesma categoria para, em seguida, realocá-las nos quadrantes correspondentes a cada letra inicial.

Quanto à dificuldade percebida na realização da tarefa, 28,6% participantes afirmaram não ter tido dificuldades, 28,6% relataram pouca dificuldade, 14,3% apontaram dificuldade mediana e 28,6% indicaram muita dificuldade. Em resposta se a atividade foi cansativa, 88,9% dos participantes não manifestaram feedback de cansaço ao realizar a tarefa. Todos confirmaram ter compreendido as instruções.

Foram classificadas como palavras difíceis de serem lidas: "cotovelo", "ema", "vaga-lume", e palavras que não sabiam o significado: "ema" e "vespa".

Os resultados da tarefa de memória operacional apresentaram variação, à medida que o número de eventos aumentava, levando a omissões ou inversões de muitos deles nos recontos. A percepção da dificuldade variou de fácil a difícil, e 22,2% dos participantes mencionaram sentir cansaço durante a realização da tarefa. Contudo, todos afirmaram que as instruções foram apropriadas.

Tabela 6 — Nível de dificuldade em cada subteste segundo os participantes (N=9)

Subtestes	Nenhuma	Pouca	Mediana	Alta
FGS	28,6%	28,6%	14,2%	28,6%
Memória Operacional	20%	20%	20%	40%

Legenda: FGS = Flexibilidade grafo-fonológica semântica.

No presente estudo, procedeu-se a uma série de modificações substanciais no instrumento empregado, visando aprimorar a sua eficácia para a aplicação na população do Estudo Piloto 2.

Na avaliação da Flexibilidade Grafo-Fonológica Semântica (FGS), uma das modificações significativas introduzidas nas instruções consistiu na adição de uma cláusula instrutiva que proíbe a inclusão de categorias e letras idênticas na diagonal do instrumento. Essa adição visou elucidar a maneira pela qual a disposição dos elementos na tarefa deveria ser executada.

Além disso, promoveram-se ajustes significativos nos estímulos iniciais empregados. Conforme a configuração prévia, tais estímulos eram dispostos em cartões de dimensões reduzidas. Como parte da presente modificação, optou-se por uma abordagem diferenciada, ampliando o tamanho dos cartões para promover uma apresentação visual mais clara e nítida.

No âmbito da legibilidade e acessibilidade, a fonte utilizada foi modificada devido a dificuldades relatadas na leitura anterior, particularmente na distinção entre as letras "a" e "o". A adoção de uma fonte mais legível visa garantir que os participantes possam interpretar e responder adequadamente aos estímulos apresentados.

No subteste de Memória Operacional, promoveram-se ajustes tanto na configuração inicial dos estímulos quanto na metodologia de avaliação empregada. Originalmente, a tarefa consistia na apresentação de dois textos separados para cada *span*, nos quais as ações correspondentes não eram necessariamente demarcadas por meio de pontos. Como parte de uma iniciativa de aprimoramento, optou-se por introduzir o uso de pontos como marcações distintivas das ações presentes nos estímulos, com o propósito de facilitar a identificação e a interpretação dessas ações. Adicionalmente, como parte da reestruturação, a decisão foi tomada de selecionar apenas um texto para cada *span*, tornando a

avaliação mais focada e concisa. Essas mudanças contribuem significativamente para a potencialização da avaliação da Memória Operacional, garantindo uma abordagem mais distinta e apurada no exame dessa habilidade cognitiva específica.

Adicionalmente, houve uma decisão de adotar um critério uniforme de marcação da pontuação, com o objetivo de conferir maior consistência aos resultados. Outra mudança implementada incluiu a retirada da medida de tempo da avaliação de Memória Operacional. Essa decisão pode ter sido influenciada por considerações metodológicas visando focar exclusivamente na capacidade de recordação e retenção de informações, isolando esse aspecto das influências temporais.

Tabela 7 — Modificações Realizadas na Construção Inicial dos subtestes FGS e MO do ALEFE após Análise dos Resultados do Estudo Piloto 1

Subtestes	Tarefas	Reformulação dos estímulos	Reformulação da estrutura física	Reformulação da Tarefa
FGS	Matriz 1		x	
	Matriz 2		x	
	Matriz 3		x	
MO	Texto 1	x		x
	Texto 2	x		x
	Texto 3	x		x
	Texto 4	x		x
	Texto 5	x		x
	Texto 6	x		x
	Texto 7	x		x

Essa etapa foi essencial para identificar itens problemáticos e pontos de melhoria nos subtestes.

## 6.2 ESTUDO PILOTO 2

O segundo estudo piloto foi realizado com uma amostra de maior abrangência e representatividade, compreendendo um total de 36 estudantes pertencentes aos anos letivos do 6º ao 9º em instituições de ensino públicas e privadas. A média de idade da amostra foi de 12,5 anos, com um desvio padrão de 1,2.

Inicialmente, foi conduzida uma análise de correlação de Spearman entre a eficiência no subteste de Flexibilidade Grafo-Fonológica Semântica (FGS) e os escores dos subtestes Vocabulário e Raciocínio Matricial do WASI, bem como os percentis de inibição e flexibilidade do FDT. Os resultados, descritos na Tabela 8, demonstraram que não houve correlações significativas entre os referidos instrumentos de avaliação.

Tabela 8 — Correlação de Spearman da eficiência do subteste de Flexibilidade Grafo-Fonológica Semântica do ALEFE com o Escore T dos subtestes Vocabulário e Raciocínio Matricial do WASI e o percentil de inibição e flexibilidade do FDT

Variabilidade		Eficiência FGS
Vocabulário - Escore T	Spearman	0.180
	p-value	0.294
Raciocínio Matricial - Escore T	Spearman	0.304
	p-value	0.071
Inibição - PC	Spearman	0.183
	p-value	0.286
Flexibilidade - PC	Spearman	0.162
	p-value	0.345

\*p < 0.05, \*\*p < 0.01, \*\*\*p < 0.001.

Além disso, foram explorados a correlação entre a pontuação no subteste de Memória Operacional do ALEFE e os escores dos subtestes Vocabulário e Raciocínio Matricial do WASI, bem como os pontos ponderados, *span* direto e *span* inverso do subteste Dígitos do WISC IV. Os resultados da análise estatística realizada, apresentados na Tabela 8, destacaram a presença de correlações positivas e estatisticamente significativas.

Especificamente, foram observadas correlações positivas significativas entre a pontuação obtida no subteste de Memória Operacional do ALEFE e os escores

dos subtestes de Vocabulário ( $p = 0.002$ ) e Raciocínio Matricial ( $p = 0.033$ ) do WASI. Além disso, associações significativas também foram encontradas entre a pontuação no subteste de Memória Operacional e as medidas de pontos ponderados ( $p = 0.042$ ) e *span* inverso ( $p = 0.009$ ) do subteste Dígitos do WISC IV.

Tabela 9 — Correlação de Spearman da pontuação do subteste de Memória Operacional do ALEFE com o Escore T dos subtestes Vocabulário e Raciocínio Matricial do WASI e pontos ponderados, *span* direto e *span* inverso do subteste Dígitos do WISC-IV.

Variabilidade		VC - Escore T	RM - Escore T	Dígitos - PP	<i>Span</i> Direto	<i>Span</i> Inverso
Total MO	Spearman	0.501	0.357	0.341	0.040	0.428
	p-value	0.002**	0.033*	0.042*	0.816	0.009**

\* $p < 0.05$ , \*\* $p < 0.01$ , \*\*\* $p < 0.001$ .

Uma análise comparativa foi conduzida para avaliar o desempenho em três subtestes distintos do ALEFE entre alunos matriculados em escolas particulares e públicas, empregando o teste t de Student. Conforme detalhado na Tabela 10, os resultados destacaram que não houve diferenças significativas no desempenho entre os participantes provenientes de escolas públicas e particulares em relação à eficiência na tarefa de Flexibilidade Grafo-fonológica Semântica ( $t(34) = -1.485$ ;  $p = 0.147$ ), nem na tarefa de Memória Operacional ( $t(34) = -1.134$ ;  $p = 0.265$ ).

Tabela 10 — Análise Comparativa de Desempenho nos Dois Subtestes do ALEFE entre Escolas Particulares e Públicas

Subtestes	t	df	p	Cohen's d	SE Cohen's d
Eficiência FGS	-1.485	34	0.147	-0.498	0.345
Total MO	-1.134	34	0.265	-0.380	0.341

\* $p < 0.05$ , \*\* $p < 0.01$ , \*\*\* $p < 0.001$ .

Os resultados provenientes da Análise de Variância (ANOVA) aplicada para a comparação dos distintos anos escolares em relação aos subtestes do ALEFE foram examinados. A Tabela 11 sumariza tais resultados.

A análise de variância não revelou diferenças estatisticamente significativas entre os anos escolares no que diz respeito à eficiência do subteste de Flexibilidade

Grafo-Fonológica Semântica (FGS) ( $F = 1,102$ ,  $p = 0,363$ , bem como no subteste de Memória Operacional ( $F = 1,496$ ,  $p = 0,234$ ). Contudo, é importante considerar que a amostra foi relativamente pequena ( $N = 36$ ), o que pode ter influenciado esse resultado.

Tabela 11 — Resultados da Análise de Variância (ANOVA) para comparação de diferentes Anos Escolares em relação aos subtestes do ALEFE

Ano	Soma dos escores	df	Média dos escores	F	p	$\eta^2$
Eficiência FGS	7.460	3	2.487	1.102	0.363	0.094
Residuals	72.227	32	2.257			
Total MO	130.710	3	43.570	1.496	0.234	0.123
Residuals	932.262	32	29.133			

\* $p < 0.05$ , \*\* $p < 0.01$ , \*\*\* $p < 0.001$ .

Por fim, procedeu-se à análise de correlação de Spearman com o intuito de investigar a possível relação entre a idade dos participantes e os resultados alcançados nos subtestes do ALEFE. Os resultados obtidos, os quais são expostos na Tabela 12, apontaram para a carência de correlações estatisticamente significativas entre os referidos instrumentos de avaliação. Isso sugere que, segundo essa análise específica, não se observam padrões significativos de relação entre a idade dos participantes e seu desempenho nos subtestes.

Tabela 12 — Correlação de Spearman entre Idade e Resultados dos subtestes FGS e MO do ALEFE

Variabilidade		Idade
Eficiência FGS	Spearman	-0.116
	p-value	0.501
Total MO	Spearman	- 0.080
	p-value	0.642

\* $p < 0.05$ , \*\* $p < 0.01$ , \*\*\* $p < 0.001$ .

No âmbito do aprimoramento do instrumento de avaliação em questão, após a aplicação dos Estudo piloto 2, diversas modificações foram efetuadas, com o intuito de refinar a estrutura e a metodologia do processo de avaliação para o Estudo de Validação.

Na avaliação da Flexibilidade Grafo-Fonológica Semântica (FGS), uma nova seleção das palavras-estímulos e suas categorias para o subteste. Os critérios adotados para a escolha das palavras neste subteste foram definidos tendo como base palavras de alta frequência ortográfica na língua portuguesa do Brasil. Esse processo se baseou na análise de repositórios de dados disponíveis nas plataformas <http://lexicodoportugues.com/> e <https://www.corpusdoportugues.org/now/>. Os parâmetros de seleção englobaram a consideração da contagem silábica (dissílabos, trissílabos e polissílabos) e a análise da complexidade das palavras, considerando as estruturas iniciais das sílabas. Durante a seleção, deliberadamente optou-se por excluir palavras polissêmicas, homógrafas e monossilábicas, a fim de garantir uma abordagem mais específica na avaliação.

Além disso, houve uma modificação na matriz empregada para a condução dessa avaliação. Originalmente apresentada em uma folha no tamanho A4, a matriz foi redimensionada para o formato A3. Essa adaptação teve como objetivo proporcionar aos participantes uma apresentação visual mais nítida da matriz, otimizando, assim, a disposição dos estímulos de maneira mais eficaz.

Em relação ao subteste de memória operacional, identificou-se que alguns participantes interpretaram dois ou mais eventos como uma única ocorrência. Em resposta a essa observação, procedeu-se a uma reestruturação, na qual os eventos foram individualizados por meio da introdução de pontos entre eles, enquanto o tamanho das frases foi equilibrado, visando a uma avaliação mais precisa e consistente.

Com vistas a conferir uniformidade metodológica, foram padronizadas as instruções empregadas em todos os subtestes, garantindo a coesão e a clareza nas orientações fornecidas aos participantes.

Cada alteração, seja no âmbito das instruções, das metodologias de avaliação ou das apresentações visuais, foi guiada pelo objetivo de assegurar a coerência metodológica e a eficácia do instrumento em capturar as habilidades cognitivas em questão.

Tabela 13 — Modificações Realizadas na Construção Inicial dos subtestes FGS e MO do ALEFE após Análise dos Resultados do Estudo Piloto 2

Subtestes	Tarefas	Reformulação dos estímulos	Reformulação da estrutura física
Flexibilidade Grafo-fonológica Semântica	Matriz 1	x	x
	Matriz 2	x	x
	Matriz 3	x	x
Memória Operacional	Texto 1	x	
	Texto 2	x	
	Texto 3	x	
	Texto 4	x	
	Texto 5	x	
	Texto 6	x	
	Texto 7	x	

Fonte: O autor (2023).

### 6.3 ANÁLISE DE JUÍZES ESPECIALISTAS

A análise de conteúdo realizada neste estudo teve como objetivo avaliar a adequação dos elementos presentes nos subtestes FGS e MO da bateria ALEFE.

No que concerne ao Rapport do subteste FGS, observou-se uma concordância de 66%. Duas avaliadoras classificaram este componente como parcialmente adequado. As sugestões de melhoria incluíram a substituição da palavra "pode" por "deve" na instrução, a eliminação do termo "paciente" na orientação, e a recomendação de especificar com maior clareza que se trata de palavras que iniciam com a letra "C" no exemplo. Além disso, na instrução da tarefa, a avaliadora sugeriu a substituição da palavra "significado" por termos mais relacionados à categoria, como "palavras que combinam" ou "que pertencem ao mesmo grupo", para maior clareza. As sugestões foram acatadas, e o formulário enviado está no Anexo C, já com as modificações sugeridas das instruções.

No que diz respeito aos estímulos do subteste FGS, uma avaliação apontou uma taxa de 83% de adequação. No entanto, uma das avaliadoras recomendou algumas melhorias. Primeiramente, ela sugeriu considerar a possibilidade de segmentar a tarefa por faixa etária, argumentando que ela pode ser percebida como relativamente fácil para estudantes do final do Fundamental II, especialmente escolares com desenvolvimento típico. Adicionalmente, foram feitas recomendações relacionadas à formatação visual, incluindo a sugestão de introduzir um contraste de cores entre a folha de resposta e as fichas utilizadas, bem como o aumento do tamanho da fonte das palavras nas fichas escritas.

No que diz respeito ao Rapport do subteste MO, foi alcançada uma taxa de concordância de 100%. Quanto aos estímulos do subteste MO, 83% dos avaliadores os consideraram adequados. Uma única avaliadora classificou esses estímulos como parcialmente adequados, devido à sua percepção de que a tarefa demanda um alto nível de memória.

Tabela 14 — Avaliação realizada pelos juízes acerca da adequação do Rapport e dos estímulos, bem como os domínios requeridos em cada tarefa.

Subtestes	Tarefas	Qualidade do Rapport	Qualidade dos estímulos	Domínios avaliados
FGS	Matriz 1	66%	83%	categorização semântica e ortográfica; sequenciamento; memória operacional; atenção; planejamento; decodificação de leitura; acesso lexical e semântico.
	Matriz 2		83%	
	Matriz 3		83%	
MO	Texto 1	100%	100%	memória episódica e operacional, Flexibilidade cognitiva, adequação do vocabulário, estruturação de frases, planejamento e compreensão de leitura.
	Texto 2		100%	
	Texto 3		83%	
	Texto 4		83%	
	Texto 5		83%	
	Texto 6		83%	
	Texto 7		83%	

Fonte: O autor (2023).

## 6.4 ESTUDO DE VALIDAÇÃO DE CONSTRUTO

O estudo de validação de construto foi realizado com uma amostra de 93 escolares pertencentes aos anos letivos do 4º ao 9º em instituições de ensino públicas e privadas. A média de idade da amostra foi de 11,0 anos, com um desvio padrão de 1,6.

A exposição dos resultados será estruturada em seções distintas, a saber: (1) Análise de Correlação abrangendo a totalidade da amostra; (2) Avaliação da Consistência Interna dos Subtestes; (3) Análises Pormenorizadas: considerando unicamente os dados relativos ao coorte do ensino fundamental situados nos 6º aos 9º anos; seguidos pela análise dos dados correspondentes aos 4º e 5º anos do ensino fundamental; e, por fim, (4) Aspectos Etários dos Participantes, abrangendo a totalidade da coorte estudada.

### 6.4.1 Análise de Correlação abrangendo a totalidade da amostra (N=93)

Inicialmente foi conduzida, a análise da correlação entre os resultados da tarefa de Flexibilidade Grafo-Fonológica Semântica (FGS), o Teste dos Cinco Dígitos (FDT), e o Subteste de Compreensão de Leitura (PROLEC) somado ao de Compreensão Narrativa (PROLEC-SE-R) foi realizada com uma amostra de 93 participantes. Os resultados indicam que o escore de eficiência obtido na tarefa FGS está associado a correlações de magnitude fraca, porém positiva e estatisticamente significativa, com o percentil de inibição obtido no teste FDT:  $r_{s(93)} = 0,209$ ;  $p = 0,045$ . Além disso, também se observou uma correlação positiva de magnitude baixa e significativa entre o escore de eficiência na tarefa FGS e a pontuação alcançada no subteste de compreensão narrativa do PROLEC:  $r_{s(93)} = 0,355$ ;  $p < 0,001$ .

Entretanto, não foi identificada nenhuma correlação significativa entre o escore de eficiência na tarefa FGS e o percentil de flexibilidade obtido no teste FDT. Estes resultados sugerem que a eficiência na tarefa de Flexibilidade Grafo-Fonológica Semântica está relacionada de forma positiva com a habilidade de inibição, assim como com a capacidade de compreensão narrativa, mas não

apresenta uma associação significativa com o percentil de flexibilidade obtido no teste FDT.

Tabela 15 — Correlação de Spearman da eficiência do subtteste de Flexibilidade Grafo-Fonológica Semântica do ALEFE com a Classificação do PROLEC e do PROLEC-SE-R e com os percentis de inibição e flexibilidade do FDT.

Variabilidade		Eficiência FGS
Classificação PROLEC	Spearman	0.355
	p-value	< 0.001***
Inibição - PC	Spearman	0.209
	p-value	0.045*
Flexibilidade - PC	Spearman	0.116
	p-value	0.266

\*p < 0.05, \*\*p < 0.01, \*\*\*p < 0.001.

Além disso, foram explorados a correlação entre a pontuação no subtteste de Memória Operacional do ALEFE e os pontos ponderados, *span* direto e *span* inverso do subtteste Dígitos do WISC IV. Os resultados da análise estatística realizada, apresentados na Tabela 16, destacaram a presença de correlações positivas entre a pontuação obtida no subtteste de Memória Operacional do ALEFE e as medidas de pontos ponderados ( $p = 0.012$ ) e *span* direto ( $< 0.001$ ) do subtteste Dígitos do WISC IV.

Tabela 16 — Correlação de Spearman da pontuação do subtteste de Memória Operacional do ALEFE com os pontos ponderados, *span* direto e *span* inverso do subtteste Dígitos do WISC IV.

Variabilidade		Dígitos - PP	<i>Span</i> Direto	<i>Span</i> Inverso
Total MO	Spearman	0.259	0.396	0.160
	p-value	0.012*	< 0.001***	0.125

\*p < 0.05, \*\*p < 0.01, \*\*\*p < 0.001.

Foram investigadas as correlações entre o Desempenho do ALEFE e os Escores T dos subttestes Vocabulário e Raciocínio Matricial do WASI. Os resultados da análise estatística conduzida, expostos na Tabela 17, evidenciaram correlações positivas significativas entre o subtteste de Vocabulário e os subttestes do ALEFE ( $p \leq$

0,001). Ademais, uma correlação fraca foi identificada entre o subteste de Memória Operacional do ALEFE e o subteste de Raciocínio Matricial do WASI ( $p=0.020$ ).

Tabela 17 — Correlação de Spearman entre o Desempenho do ALEFE e os Escores T dos Subtestes de Vocabulário e Raciocínio Matricial do WASI

Variabilidade		Vocabulário	Raciocínio Matricial
Eficiência FGS	Spearman	0.348	0.109
	p-value	< 0.001***	0.298
Total MO	Spearman	0.328	0.241
	p-value	0.001**	0.020*

\* $p < 0.05$ , \*\* $p < 0.01$ , \*\*\* $p < 0.001$ .

Foram identificadas diferenças estatisticamente significativas no desempenho entre distintas faixas etárias em cada um dos subtestes do ALEFE. As disparidades encontradas estão destacadas na Tabela 18.

Tabela 18 — Resultados da Análise de Variância (ANOVA) para Comparação entre Diferentes Faixas Etárias - de 9 a 14 anos - em Relação aos Subtestes FGS e MO do ALEFE (N=92)

Subtestes	Soma dos escores	df	Média dos escores	f	p
Eficiência FGS	71.254	5	14.251	9.064	<0.001***
Residuals	135.216	86	1.572		
Total MO	2644.736	5	528.974	11.166	<0.001***
Residuals	14073.916	86	47.371		

\* $p < 0.05$ , \*\* $p < 0.01$ , \*\*\* $p < 0.001$ .

Tabela 19 — Resultados da Análise de Variância (ANOVA) para Comparação entre Diferentes Faixas Etárias - de 9 a 14 anos - em Relação aos Subtestes do ALEFE (N=92)

Idade	Subtestes	Subtestes	Diferença da Média	SE	t	p tukey
9	10	FGS	0.368	0.391	0.942	0.934
		MO	2.251	2.147	1.049	0.900
	11	FGS	- 1.437	0.473	- 3.040	0.036*
		MO	-8.108	2.595	- 3.124	0.028*
	12	FGS	- 0.750	0.453	- 1.656	0.564

Idade	Subtestes	Subtestes	Diferença da Média	SE	t	p tukey
		MO	- 7.941	2.484	- 3.197	0.023*
	13	FGS	- 1.747	0.453	- 3.861	0.003**
		MO	- 10.192	2.484	- 4.347	< 0.001***
	14	FGS	- 1.837	0.517	- 3.553	0.008**
		MO	- 9.719	2.837	- 3.425	0.012*
10	11	FGS	- 1.806	0.438	- 4.126	0.001**
		MO	- 10.359	2.402	- 4.313	< 0.001***
	12	FGS	- 1.118	0.416	- 2.690	0.088
		MO	- 10.192	2.282	- 4.467	< 0.001***
	13	FGS	- 2.166	0.416	- 5.090	< 0.001***
		MO	- 13.049	2.282	- 5.719	< 0.001***
	14	FGS	- 2.205	0.485	- 4.547	< 0.001***
		MO	- 11.970	2.662	- 4.497	< 0.001***
11	12	FGS	0.688	0.493	1.394	0.731
		MO	0.167	2.708	0.062	1.000
	13	FGS	- 0.310	0.493	- 0.629	0.989
		MO	- 2.690	2.708	- 0.994	0.919
	14	FGS	- 0.399	0.553	- 0.722	0.979
		MO	- 1.611	3.035	- 0.531	0.995
12	13	FGS	- 0.998	0.474	- 2.105	0.294
		MO	- 2.857	2.601	- 1.098	0.881
	14	FGS	- 1.087	0.536	- 2.029	0.335
		MO	- 1.778	2.941	- 0.605	0.990
13	14	FGS	- 0.089	0.536	- 0.167	1.000
		MO	1.079	2.941	0.367	0.999

\*p &lt; 0.05, \*\*p &lt; 0.01, \*\*\*p &lt; 0.001.

#### 6.4.2 Avaliação da Consistência Interna dos Subtestes

A consistência interna da Flexibilidade Grafo-Fonológica Semântica (FGS) refere-se à medida em que os itens dentro deste subteste estão inter-relacionados de maneira coerente e confiável. Uma alta consistência interna indica que os itens avaliam consistentemente a mesma habilidade subjacente, tornando os resultados mais confiáveis e precisos na avaliação da flexibilidade cognitiva e processamento linguístico do indivíduo. O ponto estimado da consistência interna da tarefa FGS foi baixa (0,566), e está apresentado na Tabela 20.

Os itens apresentados na Tabela 21 são os que compõem esse subteste, e nota-se que aqueles referentes às escalas de tempo da Matriz 1, Matriz 2 e Matriz 3 apresentaram correlação negativa com o restante da tarefa. Isso sugere que à medida que o tempo aumenta, as pontuações ou valores associados a esses itens tendem a diminuir. Essa correlação negativa pode indicar que a realização desses itens está relacionada a um desempenho mais rápido ou eficiente, onde tempos mais longos estão associados a resultados menos favoráveis.

Tabela 20 — Estatísticas de confiabilidade do subteste Flexibilidade Grafo-Fonológica Semântica

Estimativa	Cronbach's $\alpha$
Ponto estimado	0.566
Limite inferior do IC de 95%	0.502
Limite superior do IC de 95%	0.630

Legenda: IC = intervalo de confiança.

Tabela 21 — Estatísticas de confiabilidade dos itens do subteste FGS

Subteste	Itens	Correlação item-restante
Matriz 1	Pontos	- 0.231
	Justificativa	- 0.240
	Tempo	0.486
Matriz 2	Pontos	- 0.295
	Justificativa	- 0.095
	Tempo	0.740

Subteste	Itens	Correlação item-restante
Matriz 3	Pontos	- 0.266
	Justificativa	- 0.185
	Tempo	0.630

Legenda: FGS = Flexibilidade Grafo-Fonológica Semântica

No que se refere ao subteste de Memória Operacional, a estimativa pontual da consistência interna revelou uma magnitude alta (0,881), conforme ilustrado na Tabela 22. Os itens listados na Tabela 23 demonstraram correlações que variaram de baixa a alta com a totalidade da tarefa.

Tabela 22 — Estatísticas de confiabilidade do subteste Memória Operacional

Estimativa	Cronbach's $\alpha$
Ponto estimado	0.881
Limite inferior do IC de 95%	0.847
Limite superior do IC de 95%	0.909

Fonte: IC = intervalo de confiança.

Tabela 23 — Estatísticas de confiabilidade dos itens do subteste Memória Operacional

Itens	Correlação item-restante
Texto 1	0.493
Texto 2	0.678
Texto 3	0.704
Texto 4	0.661
Texto 5	0.724
Texto 6	0.738
Texto 7	0.840

Fonte: O autor (2023).

### 6.4.3 Análise dos dados relativos ao coorte do ensino fundamental situados nos 6º aos 9º anos (N=50)

Na análise comparativa entre Escola Pública e Particular com participantes do 6º ao 9º anos, observaram-se diferenças estatisticamente significativas nas médias de desempenho nos Subtestes FGS e MO (conforme Tabela 24). Os detalhes referentes a essas discrepâncias nas médias podem ser consultados na Tabela 25.

Tabela 24 — Comparação entre Escola Pública e Particular com Participantes do 6º ao 9º Ano - Teste t de Amostras Independentes

Subtestes	t	df	p	Cohen's d	SE Cohen's d
Eficiência FGS	-2.437	48	0.019*	-0.718	0.318
Total MO	-2.135	48	0.038*	-0.629	0.313

\*p < 0.05, \*\*p < 0.01, \*\*\*p < 0.001.

Tabela 25 — Análise das discrepâncias entre as médias das Escolas Pública e Particular com Participantes do 6º ao 9º Ano nos subtestes FGS e MO

Tarefas	Tipo de escola	N	Média	Desvio Padrão
Eficiência FGS	Pública	18	10.350	3.838
	Particular	32	13.232	4.109
Total MO	Pública	18	25.500	6.510
	Particular	32	29.375	5.961

\*p < 0.05, \*\*p < 0.01, \*\*\*p < 0.001.

Os resultados da Análise de Variância (ANOVA) realizada para avaliar a comparação entre diferentes anos escolares em relação aos subtestes do ALEFE não indicaram diferenças significativas no desempenho entre os anos escolares do 6º ao 9º anos do ensino fundamental.

Tabela 26 — Resultados da Análise de Variância (ANOVA) para comparação de diferentes Anos Escolares em relação aos subtestes FGS e MO do ALEFE.

Ano	Soma dos escores	df	Média dos escores	f	p	$\eta^2$
Eficiência FGS	3.181	3	1.060	0.546	0.653	0.034
Residuals	89.295	46	1.941			

Ano	Soma dos escores	df	Média dos escores	f	p	$\eta^2$
Total MO	102.207	3	31.069	0.828	0.485	0.051
Residuals	1892.773	46	41.147			

\*p < 0.05, \*\*p < 0.01, \*\*\*p < 0.001.

#### 6.4.4 Análise dos dados relativos ao coorte do ensino fundamental dos 4º e 5º anos (N=43)

A comparação entre o desempenho nos subtestes de Controle Inibitório e Flexibilidade, bem como no subteste de Memória Operacional, entre participantes do 4º e 5º ano, utilizando o teste t de Amostras Independentes. Os resultados dessas comparações demonstraram distribuição paramétrica conforme avaliado pelo teste de Shapiro-Wilk, no qual os valores de p foram maiores que 0,05. Adicionalmente, a igualdade das variâncias também não se mostrou significativa, com valores de p superiores a 0,05. Desta forma, conduziu-se o teste t de Student para comparar os dois anos escolares.

Tabela 27 — Comparação entre o desempenho no subteste de Memória Operacional com Participantes do 4º e 5º Ano - Teste t de Amostras Independentes

Subteste	t	df	p	Cohen's d	SE Cohen's d
Total MO	-0.491	41	0.626	-0.153	0.313

\*p < 0.05, \*\*p < 0.01, \*\*\*p < 0.001.

Em relação aos dados da Eficiência FGS, as análises demonstraram resultados estatisticamente significativos para a distribuição não-paramétrica, conforme evidenciado pelo teste de Shapiro-Wilk, com valores de p inferiores a 0,05. Dessa forma, utilizou-se o teste de Mann-Whitney para comparar os dois grupos. Os resultados estão na Tabela 30 e apontam que não há diferenças significativas entre os dois grupos.

Tabela 28 — Comparação entre o desempenho no subtteste FGS com Participantes do 4º e 5º Ano - Distribuição não-paramétrica

Subteste	w	df	p	Correlação Rank-Bisserial	Correlação SE Rank-Bisserial
Eficiência FGS	245.500		0.549	0.111	0.180

\*p < 0.05, \*\*p < 0.01, \*\*\*p < 0.001.

## 7 DISCUSSÃO

Este estudo teve por objetivo desenvolver um instrumento neuropsicológico para avaliação de funções executivas aplicadas à compreensão de leitura (ALEFE). Em particular, procurou verificar sua validade de conteúdo, validade baseada na relação com medidas externas e sua confiabilidade dos subtestes MO e FGS. Os resultados apontaram evidências para qualidades psicométricas satisfatórias das tarefas construídas, incluindo a concordância entre os juízes da validade de conteúdo em relação à adequação das instruções e dos estímulos, correlações significativas e positivas com medidas externas de funções executivas e compreensão de leitura, e boa consistência interna das tarefas do ALEFE. Logo, os resultados deste estudo forneceram apoio às hipóteses estabelecidas.

Primeiramente, identificaram-se evidências sólidas de validade de conteúdo para as tarefas Flexibilidade Grafo-fonológica Semântica e Memória Operacional. Isso se fundamentou na considerável taxa de concordância entre os juízes, além da confirmação de que as sugestões de alterações não impactaram nos requisitos das tarefas.

Foram observadas algumas diferenças entre o estudo piloto 2 e o estudo de validação. No estudo de validação, foi encontrada uma correlação entre o subteste FGS e a compreensão de leitura do PROLEC, ao passo que o estudo piloto 2 não apresentou essa correlação. Além disso, no estudo piloto 2, foi identificada uma correlação com o *span* de dígitos na ordem inversa, enquanto no estudo de validação, a correlação ocorreu com o *span* de dígitos na ordem direta. Outra diferença notável foi que somente no estudo de validação foi possível identificar uma diferença significativa no desempenho entre escolas públicas e privadas. Além das diferenças mencionadas, vale ressaltar que no estudo piloto 2 não foi encontrada correlação entre o escore do subteste FGS e o vocabulário, enquanto no estudo de validação essa correlação foi identificada. Por fim, entre o estudo piloto 2 e o estudo de validação é que apenas no estudo de validação foi identificada uma correlação entre o subteste FGS e a medida de inibição. As discrepâncias nos resultados podem ser atribuídas à variação na composição da população avaliada entre os estudos.

No estudo de validação de construto, foram identificadas correlações significativas e positivas entre os resultados da tarefa de Memória Operacional e medidas externas, tais como o *span* de dígitos na ordem direta, os Pontos Ponderados da tarefa Dígitos do WISC-IV e o Escore T do subteste Vocabulário do WASI. Essa última correlação demonstrou ser mais robusta do que aquela observada entre os subtestes do ALEFE e o Escore T do subteste Raciocínio Matricial do WASI, conforme previsto nas hipóteses formuladas. Esses resultados reforçam conclusões anteriores, sugerindo que existe uma associação entre leitura, memória de trabalho e vocabulário, em conformidade com as constatações de que o vocabulário e a memória de trabalho são preditivos do desempenho de leitura em escolares, conforme evidenciado por da Rosa Piccolo (2013).

Além disso, foi possível identificar uma correlação positiva e significativa entre os escores das medidas das funções executivas e os resultados do subteste MO, bem como uma correlação mais acentuada entre os escores de desempenho na leitura, em concordância com as expectativas iniciais. O estudo de Christopher, Miyake, Keenan, Pennington, DeFries, Wadsworth et al. (2012) demonstra que a memória de trabalho é tão importante para a leitura de palavras quanto para a compreensão leitora. Curiosamente, a correlação entre o resultado de MO do ALEFE e o *span* de dígitos na ordem inversa não foi significativa, ao contrário da hipótese inicial.

Ainda assim, os achados apontam que a memória de trabalho é um preditor importante da compreensão de leitura. De fato, segundo a revisão de Butterfuss e Kendeou (2018), a memória de trabalho é um componente importante para a compreensão de leitura na medida em que o componente executivo central permite restringir a informação no loop fonológico nos contextos em que as frases se tornam maiores e mais complexas sintaticamente. Essa constatação está de acordo com os resultados do presente estudo, no qual a tarefa MO exige mais da memória de trabalho a cada novo item, visto que os textos se tornam maiores.

Os resultados também indicaram evidências de validade baseada na relação com medidas externas para o subteste FGS, com correlações esperadas com medidas de leitura, funções executivas e o Escore T da tarefa de QI verbal do WASI. Essas correlações, embora fracas, são consistentes com as hipóteses iniciais e sugerem que a flexibilidade grafo-fonológica semântica pode ser um indicador

relevante da compreensão de leitura. Esse achado replica os resultados de Cartwright (2007) e Cartwright et al. (2010).

Contudo, contrária à nossa hipótese inicial foi a constatação de que a medida de inibição do teste FDT se correlacionou significativamente com a tarefa FGS, enquanto a medida de flexibilidade, não. Pode-se explicar esse achado a partir de trabalhos anteriores que apontaram que a inibição é um processo que precede à flexibilidade (Diamond, 2013).

Adicionalmente, os resultados revelaram um desempenho inferior dos estudantes matriculados em escolas públicas em comparação com os alunos de escolas particulares nas tarefas MO e FGS, o que sustentou a hipótese correspondente. Esses achados estão alinhados com descobertas prévias na literatura (Stein, 1994; Pontes, Diniz & Martins-Reis, 2013), que podem ser atribuídos à possível diferença na aplicação de estratégias de leitura entre esses grupos.

Além disso, notaram-se diferenças estatisticamente significativas no desempenho dos subtestes MO e FGS entre distintas faixas etárias, com os grupos mais velhos demonstrando um desempenho superior, confirmando a hipótese relacionada à idade. Isso se evidenciou pelo desempenho significativamente inferior dos alunos de 9 e 10 anos nas tarefas do ALEFE em comparação com os demais grupos. Essa discrepância pode ser atribuída ao desenvolvimento progressivo das habilidades de leitura e funções executivas à medida que as faixas etárias avançam. Essa variação pode ser explicada pelo fato de que diferentes anos escolares apresentam diferentes níveis de dificuldade para os escolares. Portanto, é plausível que os itens dos subtestes MO e GFS envolvam mais habilidades executivas para as séries iniciais em relação às avançadas, já que a habilidade de leitura está mais automatizadas nos anos finais, como também destacado em estudos anteriores (Gonçalves, 2017). Além disso, é importante lembrar que o desenvolvimento de cada componente executivo não segue uma trajetória linear, conforme evidenciado em pesquisas anteriores (Altemeier, Abbott, & Berninger, 2008; Best, Miller, & Naglieri, 2011; Hongwanishkul, Happaney, Lee, & Zelazo, 2005; Wolff, Roessner, & Beste, 2016).

Em relação à consistência interna, a tarefa FGS mostrou-se baixa, possivelmente devido à sua multidimensionalidade e ao tamanho da amostra

(Cortina, 1993). A consistência interna da tarefa de MO, por sua vez, foi alta, e os itens mostraram correlações fortes com o desempenho na tarefa.

Apesar do desafio significativo que é criar tarefas que possam avaliar simultaneamente os processos de leitura e as funções executivas, os resultados desta pesquisa indicam que o ALEFE - subtestes FGS e MO - parece atender a esse propósito complexo. Esse achado tem implicações promissoras, uma vez que sugere que o ALEFE pode ser uma ferramenta na avaliação neuropsicológica de escolares que apresentam dificuldades na compreensão da leitura, bem como em casos de disfunções executivas isoladas ou como parte integrante de diversos transtornos do neurodesenvolvimento, incluindo transtornos específicos de aprendizagem e o transtorno do déficit de atenção e hiperatividade (TDAH).

Além disso, os dados qualitativos e quantitativos obtidos por meio do ALEFE têm o potencial de fundamentar o planejamento de intervenções terapêuticas, englobando áreas como a neuropsicologia, a fonoaudiologia e a psicopedagogia. A compreensão mais profunda dos padrões de desempenho desses indivíduos permitirá uma abordagem mais personalizada para ajudá-los a superar suas dificuldades específicas.

Os resultados deste estudo devem ser interpretados à luz das suas limitações. Primeiramente, vale ressaltar que a pesquisa não incluiu uma amostra da população de escolas particulares dos 4º e 5º anos do ensino fundamental. Além disso, devido ao advento da pandemia, o Estudo Piloto 1 utilizou uma amostra de conveniência para recrutar participantes. Em relação ao Estudo piloto 2, é importante considerar que a amostra foi relativamente pequena, o que pode ter influenciado o resultado no subteste FGS.

Outra limitação a ser considerada é a composição dos participantes recrutados No estudo de validade com base em variáveis externas,. Apesar da faixa etária variada, abrangendo escolares com idades entre 8 e 14 anos, o estudo contou com uma amostra pouco expressiva de escolares com 8 e 14 anos de idade. Além disso, a pesquisa se restringiu apenas a estudantes da região sudeste do país, o que pode ser considerado uma amostra pouco representativa da população geral.

A fim de consolidar ainda mais as evidências de validade das tarefas FGS e MO, bem como dar maior robustez à confiabilidade da tarefa FGS, é fundamental que estudos futuros direcionem seus esforços para trabalhar com populações mais

extensas. Além disso, para que os subtestes FGS e MO sejam aplicáveis ao contexto clínico e escolar, a inclusão de uma amostra normativa em futuras pesquisas é de extrema relevância, pois possibilitaria a interpretação do desempenho de alunos e pacientes com queixas de dificuldades de leitura. Adicionalmente, considerando a complexidade das funções executivas na compreensão de leitura, futuros estudos poderiam se dedicar ao desenvolvimento de outros testes que avaliem essa interação, focando em diferentes funções executivas associadas.

Os achados deste estudo corroboram descobertas anteriores que destacam a interdependência entre as funções executivas, como flexibilidade cognitiva e memória de trabalho, e as competências de leitura. Sugere-se que deficiências nesses processos ao longo do percurso escolar possam estar correlacionadas com desafios na compreensão leitora. Além disso, as relações identificadas entre as funções executivas e as competências de leitura podem servir de alicerce para investigações futuras envolvendo escolares com dificuldades de aprendizagem e transtornos específicos.

## 8 CONCLUSÃO

Este estudo visou desenvolver e validar os subtestes Flexibilidade Grafofonológica Semântica e Memória Operacional do ALEFE, um instrumento neuropsicológico para avaliar as funções executivas na compreensão de leitura. Os resultados mostraram evidências de validade de conteúdo e confiabilidade das tarefas, após ajustes realizados nos Estudos Piloto. Também encontrou-se evidências de validade baseada na relação com variáveis externas, tendo em vista que os subtestes do ALEFE demonstraram correlações significativas com medidas externas de funções executivas e compreensão de leitura. Foram encontradas diferenças no desempenho entre alunos de escolas públicas e privadas, bem como entre diferentes faixas etárias. Este estudo contribuiu para o entendimento da relação entre funções executivas e compreensão de leitura, destacando o potencial do ALEFE como uma ferramenta para futuras pesquisas e avaliações clínicas nesse domínio.

## REFERÊNCIAS

- ALEXANDRE, N. M. C.; COLUCI, M. Z. O. Validade de conteúdo nos processos de construção e adaptação de instrumentos de medidas. *Ciência & Saúde Coletiva*, v. 16, n. 7, p. 3061–3068, jul. 2011.
- ALLOWAY, T. P.; GATHERCOLE, S. E.; WILLIS, C. E.; ADAMS, A. A structural analysis of working memory and related cognitive skills in young children. *Journal of Experimental Child Psychology*, v. 87, n. 1, p. 85–106, jan. 2004.
- ALTEMEIER, L. E.; ABBOTT, R. D.; BERNINGER, V. W. Executive functions for reading and writing in typical literacy development and dyslexia. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, v. 30, n. 5, p. 588-606, jul. 2008.
- AMERICAN EDUCATIONAL RESEARCH ASSOCIATION; AMERICAN PSYCHOLOGICAL ASSOCIATION; NATIONAL COUNCIL ON MEASUREMENT IN EDUCATION. *Standards for educational and psychological testing*. Washington, DC: American Educational Research Association, 2014.
- ARON, A. R.; ROBBINS, T. W.; POLDRACK, R. A. Inhibition and the right inferior frontal cortex. *Trends in Cognitive Sciences*, v. 8, n. 4, p. 170-177, abr. 2004.
- ARRINGTON, C. N.; KULESZ, P. A.; FRANCIS, D. J.; FLETCHER, J. M.; BARNES, M. A. The contribution of attentional control and working memory to reading comprehension and decoding. *Scientific Studies of Reading*, v. 18, n. 5, p. 325-346, set. 2014.
- ASSEF, E. C. D. S.; CAPOVILLA, A. G. S.; CAPOVILLA, F. C. Inhibitory control assessment in ADHD using the semantic generation test. *Psicologia: Teoria e Prática*, v. 9, n. 1, p. 61-74, jan. 2007.
- BALIOUSSIS, C.; PASCUAL-LEONE, J.; JOHNSON, J. Fluency and complexity in children's writing: The role of mental attention and executive function. In: *Fluency and Complexity in Children's Writing: The Role of Mental Attention and Executive Function*. p. 33-46. 2012.
- BARKLEY, R. Behavioral inhibition, sustained attention, and executive functions: Constructing a unifying theory. *Psychological Bulletin*, v. 121, p. 65–94, 1997.
- BADDELEY, A. The episodic buffer: a new component of working memory? *Trends in Cognitive Sciences*, v. 4, n. 11, p. 417-423, nov. 2000.
- BADDELEY, A. Working memory: Theories, models, and controversies. *Annual Review of Psychology*, v. 63, p. 1-29, 2012.
- BERTOLA, L. *Psicometria e Estatística Aplicadas à Neuropsicologia Clínica*. São Paulo: Person Clinical Brasil, 2019.

- BEST, J. R.; MILLER, P. H. A developmental perspective on executive function. *Child Development*, v. 81, n. 6, p. 1641-1660, nov. 2010.
- BEST, J. R.; MILLER, P. H.; NAGLIERI, J. A. Relations between executive function and academic achievement from ages 5 to 17 in a large, representative national sample. *Learning and Individual Differences*, v. 21, n. 4, p. 327-336, 2011.
- BLOCK, C. C.; RODGERS, L. L.; JOHNSON, R. B. *Comprehension Process Instruction: Creating Reading Success in Grades K-3*. Guilford Press, 2004.
- BOCK, A. M.; CARTWRIGHT, K. B.; MCKNIGHT, P. E.; PATTERSON, A. B.; SHRIVER, A. G.; LEAF, B. M. et al. Patterning, reading, and executive functions. *Frontiers in Psychology*, v. 9, 2018.
- BORELLA, E.; CARRETTI, B.; PELEGRINA, S. The specific role of inhibition in reading comprehension in good and poor comprehenders. *Journal of Learning Disabilities*, v. 43, n. 6, p. 541-552, 2010.
- BUTTERFUSS, R.; KENDEOU, P. The role of executive functions in reading comprehension. *Educational Psychology Review*, v. 30, p. 801-826, 2018.
- CAÑAS, J.; QUESADA, J.; ANTOLÍ, A.; FAJARDO, I. Cognitive flexibility and adaptability to environmental changes in dynamic complex problem-solving tasks. *Ergonomics*, v. 46, n. 5, p. 482-501, 2003.
- CAIN, K.; OAKHILL, J. Profiles of children with specific reading comprehension difficulties. *British Journal of Educational Psychology*, v. 76, n. 4, p. 683-696, 2006.
- CARTWRIGHT, K. B. The contribution of graphophonological-semantic flexibility to reading comprehension in college students: Implications for a less simple view of reading. *Journal of Literacy Research*, v. 39, n. 2, p. 173-193, 2007.
- CARTWRIGHT, K. B. Insights from cognitive neuroscience: The importance of executive function for early reading development and education. *Early Education & Development*, v. 23, n. 1, p. 24-36, 2012.
- CARTWRIGHT, K. B.; MARSHALL, T. R.; DANDY, K. L.; ISAAC, M. C. The development of graphophonological-semantic cognitive flexibility and its contribution to reading comprehension in beginning readers. *Journal of Cognition and Development*, v. 11, n. 1, p. 61-85, 2010.
- CARTWRIGHT, K. B.; MARSHALL, T. R.; HUEMER, C. M.; PAYNE, J. B. Executive function in the classroom: Cognitive flexibility supports reading fluency for typical readers and teacher-identified low-achieving readers. *Research in Developmental Disabilities*, v. 88, p. 42-52, 2019.

- CHRISTOPHER, M. E.; MIYAKE, A.; KEENAN, J. M.; PENNINGTON, B.; DEFRIES, J. C.; WADSWORTH, S. J. et al. Predicting word reading and comprehension with executive function and speed measures across development: a latent variable analysis. *Journal of Experimental Psychology: General*, v. 141, n. 3, p. 470, 2012.
- COLÉ, P.; DUNCAN, L. G.; BLAYE, A. Cognitive flexibility predicts early reading skills. *Frontiers in Psychology*, v. 5, p. 565, 2014.
- COLTHEART, M.; RASTLE, K.; PERRY, C.; LANGDON, R.; ZIEGLER, J. DRG: A dual route cascaded model of visual word recognition and reading aloud. *Psychological Review*, v. 108, p. 204-256, 2001.
- CONCANNON-GIBNEY, T.; MURPHY, B. Reading practice in Irish primary classrooms: too simple a view of reading? *Literacy*, v. 44, n. 3, p. 122-130, 2010.
- CONTANDRIOPOULOS, A. P.; CHAMPAGNE, F.; POTVIN, L.; DENIS, J. L.; BOYLE, P. Saber preparar uma pesquisa (3ª ed.). Hucitec, Abrasco, 1999.
- CORSO, H. V.; SALLES, J. F. Reabilitação neuropsicológica das dificuldades específicas em compreensão leitora. *Teoria e Prática na Reabilitação Neuropsicológica*, p. 219-240, 2017.
- CORSO, H. V.; SALLES, J. F. Compreensão leitora: como a ciência cognitiva pode contribuir para diminuir o analfabetismo funcional. *Pedagogia do Sucesso*, v. 1, p. 319-333, 2022.
- CORTINA, J. M. What is coefficient alpha? An examination of theory and applications. *Journal of Applied Psychology*, v. 78, n. 1, p. 98, 1993.
- CRESWELL, J. *Educational Research: Planning, Conducting, and Evaluating Quantitative and Qualitative Research*. Pearson, 2015.
- CUETOS, F.; ARRIBAS, D.; RAMOS, J.R. PROLEC-SE-R - Provas de Avaliação dos Processos de Leitura - Ensino Fundamental II e Médio. Hogrefe. São Paulo, 2022.
- CUNHA, V. L. O. Perfil de escolares do 3º ao 5º ano do ensino fundamental I em compreensão de leitura: elaboração de instrumento avaliativo. Tese de doutorado não-publicado. Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Marília, 2012.
- CUNHA, C. M.; NETO, O. P. de A.; STACKFLETH, R. Principais métodos de avaliação psicométrica da validade de instrumentos de medida. *Revista Atenção à Saúde*, v. 14, n. 47, p. 75-83, 2016.

- CUTTING, L. E.; MATEREK, A.; COLE, C. A.; LEVINE, T. M.; MAHONE, E. M. Effects of fluency, oral language, and executive function on reading comprehension performance. *Annals of Dyslexia*, v. 59, n. 1, p. 34-54, 2009.
- CYPEL, S. Funções Executivas: Seu Processo de Estruturação e a Participação no Processo de Aprendizagem. In: Rotta NT, Ohlweiler L, Riesgo R dos S. *Transtornos da Aprendizagem: Abordagem Neurobiológica e Multidisciplinar*. 2ª ed. Porto Alegre: Artmed, 2016.
- DA ROSA PICCOLO, L.; SALLES, J. F. Vocabulário e memória de trabalho predizem desempenho em leitura de escolares. *Revista Psicologia: Teoria e Prática*, v. 15, n. 2, p. 180-191, 2013.
- DEHAENE, S. Os neurônios da leitura: como a ciência explica a nossa capacidade de ler. Porto Alegre: Penso, 2012.
- DEMAGISTRI, M. S.; RICHARDS, M. M.; CANET, J. L. Incidência de funções executivas no desempenho de compreensão de leitura em adolescentes.
- DEMPSEY, P. A.; DEMPSEY, A. D. *Using Nursing Research* (5ª ed.). Lippincott, 1996.
- DIAMOND, A. Executive functions. *Annual Review of Psychology*, v. 64, p. 135-168, 2013.
- DIAS, N. M.; SEABRA, A. G. Funções executivas: desenvolvimento e intervenção. *Temas sobre Desenvolvimento*, v. 19, n. 107, p. 206-212, 2013.
- DIAS, N. M.; LEÓN, C. B. R.; PAZETO, T. D. C. B.; MARTINS, G. L. L.; PEREIRA, A. P. P.; SEABRA, A. G. Avaliação da leitura no Brasil: revisão da literatura no recorte 2009-2013. *Revista Psicologia: Teoria e Prática*, v. 18, n. 1.
- ELLIOT, R. Executive functions and their disorders. *British Medical Bulletin*, v. 65, p. 49-59, 2003.
- FERREIRA, P. L.; MARQUES, F. B. Avaliação psicométrica e adaptação cultural e linguística de instrumentos de medição em saúde: princípios metodológicos, 1998.
- FITZNER, K. Reliability and validity. *Diabetes Educator*, v. 33, n. 5, p. 775-780.
- FOLLMER, D. J. Executive function and reading comprehension: A meta-analytic review. *Educational Psychologist*, v. 53, n. 1, p. 42-60, 2018.
- FONSECA, R. P.; SEABRA, A. G.; MIRANDA, M. C. Neuropsicologia escolar: revisitando conceitos e práticas. In: Fonseca, R. P.; Seabra, A. G.; Miranda, M. C. (coords.). *Neuropsicologia Escolar* (pp. 55-95). São Paulo: Pearson Clínica Brasil, 2020.

- GATHERCOLE, Susan. Understanding Working Memory.
- GATHERCOLE, S. E.; ALLOWAY, T. P.; WILLIS, C.; ADAMS, A. M. Working memory in children with reading disabilities. *Journal of Experimental Child Psychology*, v. 93, n. 3, p. 265-281, 2006.
- GATHERCOLE, S. E.; LAMONT, E. M. I. L. Y.; ALLOWAY, T. P. Working memory in the classroom. In: *Working Memory and Education*. Academic Press, p. 219-240, 2006.
- GAZZANIGA, M. S.; IVRY, R. B.; MANGUN, G. R. *Neurociência Cognitiva: A Biologia da Mente*. Artmed, 2006.
- GNAEDINGER, E. K.; HUND, A. M.; HESSON-MCINNIS, M. S. Reading-specific flexibility moderates the relation between reading strategy use and reading comprehension during the elementary years. *Mind, Brain, and Education*, v. 10, n. 4, p. 233-246, 2016.
- GONÇALVES, H. A.; VIAPIANA, V. F.; SARTORI, M. S.; GIACOMONI, C. H.; STEIN, L. M.; FONSECA, R. P. Funções executivas predizem o processamento de habilidades básicas de leitura, escrita e matemática? *Neuropsicologia Latinoamericana*, v. 9, n. 3, 2017.
- GRAHAM, S.; HARRIS, K. R.; OLINGHOUSE, N. Addressing executive function problems in writing. In: *Executive Function in Education: From Theory to Practice*, p. 216-236, 2007.
- GUERRA, A.; HAZIN, I.; SIEBRA, C.; REZENDE, M.; SILVESTRE, I.; LE GALL, D.; ROY, A. Assessing executive functions in Brazilian children: A critical review of available tools. *Applied Neuropsychology: Child*, v. 11, n. 2, p. 184-196, 2022.
- GUTHRIE, J. T.; WIGFIELD, A. How motivation fits into a science of reading. *Scientific Studies of Reading*, v. 3, n. 3, p. 199-205, 1999.
- HONGWANISHKUL, D.; HAPPANEY, K. R.; LEE, W. S.; ZELAZO, P. D. Assessment of hot and cool executive function in young children: Age-related changes and individual differences. *Developmental Neuropsychology*, v. 28, n. 2, p. 617-644, 2005.
- HOOVER, W. A.; GOUGH, P. B. The simple view of reading. *Reading and Writing*, v. 2, n. 2, p. 127-160, 1990.
- HUIZINGA, M.; DOLAN, C. V.; VAN DER MOLEN, M. W. Age-related change in executive function: Developmental trends and a latent variable analysis. *Neuropsychologia*, v. 44, n. 11, p. 2017-2036, 2006.
- HULLEY, S. B.; CUMMINGS, S. R.; BROWNER, W. S.; GRADY, D.; HEARST, N.; NEWMAN, T. B. *Delineando a Pesquisa Clínica* (2ª ed.). Artmed, 2003.

- HYRKÄS, K.; APPELQVIST-SCHMIDLECHNER, K.; OKSA, L. Validating an instrument for clinical supervision using an expert panel. *International Journal of Nursing Studies*, v. 40, n. 6, p. 619–625, 2003.
- JOBARD, G.; CRIVELLO, F.; TZOURIO-MAZOYER, N. Evaluation of the dual route theory of reading: a meta-analysis of 35 neuroimaging studies. *\*NeuroImage\**, v. 20, p. 693-712, 2003.
- JASP TEAM. *\*JASP (Version 0.17.2.0)\** [Software de computador]. Disponível em: <https://jasp-stats.org/>.
- KENDEOU, P.; VAN DEN BROEK, P.; HELDER, A.; KARLSSON, J. A cognitive view of reading comprehension: Implications for reading difficulties. *\*Learning Disabilities Research & Practice\**, v. 29, n. 1, p. 10-16, 2014.
- KIEFFER, M. J.; VUKOVIC, R. K.; BERRY, D. Roles of attention shifting and inhibitory control in fourth-grade reading comprehension. *\*Reading Research Quarterly\**, v. 48, n. 4, p. 333-348, 2013.
- KIMBERLIN, C. L.; WINTERSTEIN, A. G. Validity and reliability of measurement instruments used in research. *\*American Journal of Health-System Pharmacy\**, v. 65, n. 23, p. 2276-2284, 2008.
- LATZMAN, R. D.; ELKOVITCH, N.; YOUNG, J.; CLARK, L. A. The contribution of executive functioning to academic achievement among male adolescents. *\*Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology\**, v. 32, n. 5, p. 455-462, 2010.
- LEZAK, M. D.; HOWIESON, D. B.; LORING, D. W.; FISCHER, J. S. *\*Neuropsychological Assessment\**. Oxford University Press, USA, 2004.
- LI, J. J.; CHUNG, T. A.; VANYUKOV, M. M.; WOOD, D. S.; FERRELL, R.; CLARK, D. B. A hierarchical factor model of executive functions in adolescents: Evidence of gene-environment interplay. *\*Journal of the International Neuropsychological Society\**, v. 21, n. 1, p. 62-73, 2015.
- LOCASCIO, G.; MAHONE, E. M.; EASON, S. H.; CUTTING, L. E. Executive dysfunction among children with reading comprehension deficits. *\*Journal of Learning Disabilities\**, v. 43, n. 5, p. 441-454, 2010.
- LYNN, M. R. Determination and quantification of content validity. *\*Nursing Research\**, v. 35, n. 6, p. 382-385, 1986.
- MALLOY-DINIZ, L. F.; SEDO, M.; FUENTES, D.; LEITE, W. B. *\*Neuropsicologia das Funções Executivas\**. Neuropsicologia: Teoria e Prática. Porto Alegre: Artmed, 187, 2008.

- MEDINA, G. B. K.; SOUZA, F. F. D.; GUIMARÃES, S. R. K. Funções executivas e leitura em escolares brasileiras com dislexia do desenvolvimento. *\*Revista Psicopedagogia\**, v. 35, n. 107, p. 168-179, 2018.
- MENEZES, A.; GODOY, S.; TEIXEIRA, L. R. R. C.; CARREIRO, L. R. R.; SEABRA, A. G. Definições teóricas acerca das funções executivas e da atenção. In: *Avaliação Neuropsicológica Cognitiva: Atenção e Funções Executivas*. São Paulo: Memnon, v. 1, p. 34-41, 2012.
- McGILTON, K. Development and psychometric evaluation of supportive leadership scales. *Canadian Journal of Nursing Research*, v. 35, n. 4, p. 72–86, 2003.
- MEDINA, G. B. K.; SOUZA, F. F. D.; GUIMARÃES, S. R. K.\* Funções executivas e leitura em crianças brasileiras com dislexia do desenvolvimento. *Revista Psicopedagogia*, São Paulo, v. 35, n. 107, p. 168-179, 2018.
- MIYAKE, A.; FRIEDMAN, N. P.; EMERSON, M. J.; WITZKI, A. H.; HOWERTER, A.; WAGER, T. D. The unity and diversity of executive functions and their contributions to complex “frontal lobe” tasks: A latent variable analysis. *Cognitive Psychology*, v. 41, n. 1, p. 49-100, 2000.
- OAKHILL, J.; CAIN, K.; ELBRO, C. *Compreensão de Leitura: Teoria e Prática*. São Paulo: Hogrefe CETEPP, 2017.
- PASQUALI, L. *Psicometria (2ª ed.)*. Editora Vozes, 2004.
- PASQUALI, L. *Psicometria: Teoria dos Testes na Psicologia e na Educação (4ª ed.)*. Vozes, 2009.
- PEREIRA, E. E. L. D.; MINERVINO, C. A. D. S. M.; CRUZ, L. F. P. D.; ROAMA-ALVES, R. J.; ANDRADE, J. M.\* Funções Executivas em Crianças com TDAH e/ou Dificuldade de Leitura. *Psicologia: Teoria e Pesquisa*, Brasília, v. 36, e3623, 2020.
- PLISZKA, S. R. *Neurociência para o Clínico de Saúde Mental*. Porto Alegre: Artmed, 2004.
- POLIT, D. F.; BECK, C. T. The content validity index: Are you sure you know what’s being reported? Critique and recommendations. *Research in Nursing & Health*, v. 29, p. 489–497, 2006.
- PONTES, V. L.; DINIZ, N. L. F.; MARTINS-REIS, V. D. O. Parâmetros e estratégias de leitura e escrita utilizados por crianças de escolas pública e privada. *Revista Cefac*, v. 15, p. 827-836, 2013.
- PUGH, K. R.; MENCL, W. E.; JENNER, A. R.; KATZ, L.; FROST, S. J.; LEE, J. R., et al. Functional neuroimaging studies of reading and reading disability (developmental dyslexia). *Mental Retardation and Developmental Disabilities Research Reviews*, v. 6, p. 207–213, 2000.

- RAMOS, A. A.; HAMDAN, A. C. O crescimento da avaliação neuropsicológica no Brasil: uma revisão sistemática. *Psicologia: Ciência e Profissão*, v. 36, p. 471-485, 2016.
- ROBERTS, P.; PRIEST, H.; TRAYNOR, M. Reliability and validity in research. *Nursing Standard*, v. 20, n. 44, p. 41–45, 2006.
- SALLES, J. F. D.; PAULA, F. V. D.\* Compreensão da leitura textual e sua relação com as funções executivas. *Educar em Revista*, Curitiba, n. 62, p. 53-67, 2016.
- SANTANA, A. N. D.; MELO, M. R. A.; MINERVINO, C. A. D. S. M. Instrumentos de Avaliação de Funções Executivas: Revisão Sistemática dos Últimos Cinco Anos. *Avaliação Psicológica*, v. 18, n. 1, p. 96-107, 2019.
- SEDÓ, M.; DE PAULA, J. J; MALOY-DINIZ, L. F. O Teste dos 5 Dígitos. São Paulo: Hogrefe, 2015.
- SNOWLING, M. J. Dislexia. 2ª ed. São Paulo: Livraria Santos Editora, 2004.
- SNYDER, H. R.; MIYAKE, A.; HANKIN, B. L. Advancing understanding of executive function impairments and psychopathology: bridging the gap between clinical and cognitive approaches. *Frontiers in Psychology*, v. 6, 2015.
- SOUZA, A. C. de; ALEXANDRE, N. M. C.; GUIRARDELLO, E. de B. Propriedades psicométricas na avaliação de instrumentos: avaliação da confiabilidade e da validade. *Epidemiologia e Serviços de Saúde*, v. 26, n. 3, p. 649–659, 2017.
- SPENCER, M.; QUINN, J. M.; WAGNER, R. K. Specific reading comprehension disability: Major problem, myth, or misnomer?. *Learning Disabilities Research & Practice*, v. 29, n. 1, p. 3-9, 2014.
- SPENCER, M.; RICHMOND, M. C.; CUTTING, L. E. Considering the role of executive function in reading comprehension: A structural equation modeling approach. *Scientific Studies of Reading*, v. 24, n. 3, p. 179-199, 2020.
- STEIN, M. L. TDE Teste de Desempenho Escolar: Manual para Aplicação e Interpretação. 1ª ed. São Paulo: Casa do Psicólogo, 1994.
- ST CLAIR-THOMPSON, H. L.; GATHERCOLE, S. E. Executive functions and achievements in school: Shifting, updating, inhibition, and working memory. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, v. 59, n. 4, p. 745-759, 2006.
- WECHSLER, D. Escala Abreviada de Inteligência Wechsler. Primeira Edição. Casa do Psicólogo, 2014.

WECHSLER, D. Escala Wechsler de Inteligência para Crianças e Adolescentes – 4ª Edição (WISC-IV): Manual para Administração e Avaliação. São Paulo: Casa do Psicólogo, 2013.

WIMMER, H.; MAYRINGER, H. Dysfluent reading in the absence of spelling difficulties: A specific disability in regular orthographies. *Journal of Educational Psychology*, v. 94, p. 272–277, 2002.

WOLFF, N.; ROESSNER, V.; BESTE, C. Behavioral and neurophysiological evidence for increased cognitive flexibility in late childhood. *Scientific Reports*, v. 6, 2016.

WYND, C. A.; SCHMIDT, B.; SCHAEFER, M. A. Two quantitative approaches for estimating content validity. *West Journal of Nursing Research*, v. 25, n. 5, p. 508–518, 2003.

## ANEXO A — Termo de Anuência Institucional

1

## Termo de Anuência Institucional

Através deste termo, eu, \_\_\_\_\_, responsável pela instituição \_\_\_\_\_, declaro que recebi convite para colaborar com a coleta de dados da pesquisa intitulada “**Elaboração e Verificação da Validade da Bateria de Avaliação da Leitura e Funções Executivas (ALFE)**”, coordenada pelo professor Leandro Fernandes Malloy-Diniz e pelos pesquisadores Jéssica Vial Martins e Vinícius Figueiredo de Oliveira, da Universidade Federal de Minas Gerais.

Conforme me foi explicado no convite, compreendi que o objetivo desta pesquisa é verificar a validade e criar normas de referência para testes de leitura e funções executivas. Além da obtenção de parâmetros para interpretar os testes, os pesquisadores também querem investigar se os testes são estatisticamente válidos para aplicação na população brasileira.

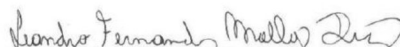
Assim, a colaboração desta instituição com esta pesquisa contribuirá para produção de melhores instrumentos no contexto nacional bem como informações a nível internacional. Compreendi que a colaboração desta instituição será através da permissão para que pesquisadores treinados tenham acesso à nossa instituição e, em momento apropriado, façam contato com nossos profissionais, alunos ou membros para solicitar sua colaboração e convidá-los a participar da pesquisa. A participação destes será através do preenchimento de questionários para obtenção de informações sociodemográficas e sobre sua saúde geral, bem como realizando as tarefas cognitivas propostas. A aplicação dos questionários e testes será realizada individualmente, em uma sala adequada, com garantia de privacidade. Todas as informações geradas serão mantidas em sigilo, assim como o nome desta instituição. Será garantido o direito de esclarecimentos a todos os participantes antes, durante e posteriormente à avaliação. Todos os dados e informações obtidos serão utilizados exclusivamente nesta pesquisa para a validação dos testes empregados e para geração de suas referências normativas. A participação de qualquer pessoa é voluntária e não implica em nenhum compromisso financeiro entre o participante, esta instituição e a equipe de pesquisa, isto é, não haverá gastos nem recompensas aos envolvidos. Compreendi também que há um risco mínimo pela participação dos participantes nesta pesquisa através de cansaço ou desconforto durante o preenchimento dos questionários e realização dos testes cognitivos. Este risco será minimizado através de uma pausa para descanso e retorno ao exame de coleta de dados, conforme a disponibilidade do participante. Os participantes terão total liberdade para aceitar, recusar ou desistir de participar da pesquisa a qualquer momento, sem qualquer tipo de prejuízo a eles ou a esta instituição e seus responsáveis, podendo eles inclusive retirar o consentimento individual junto à equipe de pesquisa, assim como eu posso a qualquer momento retirar esta anuência sem qualquer

prejuízo a esta instituição. Os dados do estudo serão mantidos em sigilo e apenas os participantes da equipe de pesquisa terão acesso a eles. Há riscos mínimos de quebra de sigilo e para evitar que isso aconteça, os dados serão digitados nas planilhas da pesquisa contendo apenas as iniciais do nome de cada participante e um código referente à sua participação no estudo.

Após a análise dos questionários e testes, eles serão arquivados sob a responsabilidade dos pesquisadores Leandro Fernandes Malloy-Diniz (contato: 31 987071986; e-mail: malloy@ufmg.br), Vinícius Figueiredo de Oliveira (contato: 31 99974-8999; e-mail: viniuf96@gmail.com), Jéssica Vial Martins (contato: 31 98257-1030; e-mail: jessicavial@outlook.com). Após um período de cinco anos, os questionários serão descartados adequadamente.

Em caso de qualquer dúvida, entendi que poderei entrar em contato, a qualquer momento, com os pesquisadores responsáveis por telefone, bem como no Laboratório de Psicologia Médica e Neuropsicologia (LAPSIMN) localizado na Faculdade de Medicina da UFMG, na Avenida Alfredo Balena, 190, sala 235, Bairro Santa Efigênia, Belo Horizonte, Minas Gerais. O termo de anuência institucional será emitido em duas vias de igual teor, uma de propriedade do responsável pela instituição e outra do pesquisador responsável. Em caso de dúvidas sobre questões éticas deverá ser feito contato com o Comitê de Ética em Pesquisa – COEP/UFMG ao qual este projeto foi submetido: Avenida Presidente Antônio Carlos 6627, Unidade Administrativa II – 2º andar, sala 2005. CEP 31270901. BH-MG. Telefone: (031) 3409-4592.

Responsáveis pela pesquisa:



---

Prof. Dr. Leandro Fernandes Malloy-Diniz Prof.

Universidade Federal de Minas Gerais

Coordenador do Laboratório de Psicologia Médica e Neuropsicologia  
(LAPSIMN)

---

Vinícius Figueiredo de Oliveira

Universidade Federal de Minas Gerais

Pesquisador do Laboratório de Psicologia Médica e Neuropsicologia  
(LAPSIMN)

---

Jéssica Vial Martins

Universidade Federal de Minas Gerais

Pesquisadora do Laboratório de Psicologia Médica e Neuropsicologia  
(LAPSIMN)

Nome do responsável pela instituição: \_\_\_\_\_

Assinatura do responsável pela instituição: \_\_\_\_\_

Cidade e Data: \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 20\_\_.

## ANEXO B – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

**Termo de consentimento livre e esclarecido para pais e responsáveis**

Prezado (a),

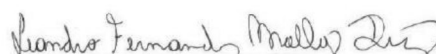
O (A) seu (sua) filho (a) está sendo convidado (a) a participar da pesquisa **“Elaboração e Verificação da Validade da Bateria de Avaliação da Leitura, e Funções Executivas (ALFE)”**. Este estudo tem como objetivo construir um teste para mensurar o desempenho de crianças nas habilidades de leitura, bem como a capacidade de compreensão das palavras e dos textos. Feito isto, coletaremos informações das performances de crianças do ensino fundamental ao realizarem o teste construído. Isto será feito para construirmos um parâmetro pelo qual, futuramente, o desempenho de outras crianças em qualquer um dos testes dessa bateria possa ser comparado com o daquelas com características muito semelhantes (por exemplo, mesmo gênero, idade, escolaridade e região do nosso país). Antes de aceitar ou negar nossa proposta, por favor, **leia atentamente as informações abaixo** e, após esclarecer suas dúvidas, se decidir participar do estudo, você deverá assinar este termo.

O processo de investigação que faremos é muito importante para o diagnóstico de transtornos de aprendizagem e problemas associados. Com a participação no estudo, você contribuirá também para melhorar a intervenção em pessoas com déficits nas capacidades de leitura. Os testes são tarefas simples e em sua maior parte envolve a leitura, além de respostas a perguntas. Essa avaliação deve durar de 40 a 60 minutos.

Esses procedimentos não oferecem riscos à saúde do (da) participante, contudo, raramente, algumas pessoas informam que ficam entediadas ou ansiosas durante a realização das tarefas. Assim como em qualquer outra situação, caso isso aconteça, o (a) participante poderá parar para descansar e relaxar ou mesmo interromper a avaliação. Você poderá negar seu consentimento ou mesmo retirar seu (sua) filho (a) da pesquisa em qualquer momento de sua execução, sem nenhum prejuízo para você ou seu filho (a). A participação no estudo é voluntária e não implica em nenhum compromisso financeiro entre você e a equipe de pesquisa. Os dados do estudo serão mantidos em sigilo e apenas os participantes da equipe de pesquisa terão acesso a eles. Há riscos mínimos de quebra de sigilo e para evitar com que isso aconteça, os dados serão digitados nas planilhas da pesquisa contendo apenas as iniciais do nome de cada participante e um código referente à sua participação no estudo.

Os resultados do estudo serão usados em trabalhos científicos, publicados em revistas especializadas e apresentados oralmente em congressos e palestras, mas sem nunca revelar a identidade do (da) participante. Seus dados pessoais estarão sempre em sigilo. Realizada a análise dos questionários e testes, eles serão arquivados sob a responsabilidade dos pesquisadores Leandro Fernandes Malloy-Diniz (contato: malloy@ufmg.br), Vinicius Figueiredo de Oliveira (contato: viniciusfo96@gmail.com), Jéssica Vial Martins (contato: 31 98257-1030). Após um período de cinco anos, os questionários serão adequadamente descartados. Em caso de qualquer dúvida, você poderá entrar em contato, a qualquer momento, com os pesquisadores responsáveis. O termo de consentimento será emitido em duas vias iguais. Uma fica com você e outra com o pesquisador. Caso tenha dúvidas sobre questões éticas, entre em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa – COEP/UFMG ao qual este projeto foi submetido: Avenida Presidente Antônio Carlos 6627, Unidade Administrativa II – 2º andar, sala 2005. CEP 31270901. BH-MG. Telefone: (031) 3409-4592.

Agradecemos por sua atenção e valiosa colaboração.  
Cordialmente,



Professor Leandro Fernandes Malloy-Diniz  
Faculdade de Medicina da Universidade Federal de Minas Gerais

Eu, \_\_\_\_\_, aceito que meu (minha) filho (a) \_\_\_\_\_, aluno(a) do \_\_\_º ano turma \_\_\_, participe do projeto “Elaboração e Verificação da Validade da Bateria de Avaliação da Leitura e Funções Executivas (ALFE)”. Declaro que li esse termo e compreendi os objetivos da pesquisa, que requer a realização de testes neuropsicológicos. Estou consciente de que os resultados serão mantidos em sigilo e que serão utilizados somente com finalidades de pesquisa.

Cidade e Data: \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 20 \_\_\_\_\_.

Responsável (assinatura): \_\_\_\_\_

Pesquisador: \_\_\_\_\_

Caso queira receber informações sobre seus dados coletados ou sobre qualquer aspecto da pesquisa solicite pelo e-mail: malloy.diniz@gmail.com

## ANEXO C – Formulário Enviado aos Juízes

03/09/2023, 15:04

Análise de Juízes

### Análise de Juízes

Olá, você foi convidado(a) a analisar a Bateria de Avaliação da Leitura e Funções Executivas (ALEFE). A proposta do ALEFE é ser um instrumento neuropsicológico desenvolvido com o propósito de avaliar os componentes das funções executivas aplicados à leitura e à compreensão de leitura.

A literatura científica enfatiza a importância das funções executivas para o desempenho adequado na leitura (Cartwright, 2012; Welsh et al., 2010). Contudo, no contexto nacional, há uma escassez de instrumentos que possibilitem avaliar as funções executivas em relação à compreensão de leitura em estudantes do 4º ao 9º anos do Ensino Fundamental. Diante dessa lacuna, a aplicação do ALEFE em ambientes clínicos é considerada uma abordagem valiosa para auxiliar os profissionais na avaliação de transtornos do neurodesenvolvimento e na identificação de alunos com déficits na compreensão de leitura.

Os subtestes integrantes dessa bateria foram elaborados para avaliar de forma isolada a memória operacional, a flexibilidade cognitiva e o controle inibitório. Esse enfoque permite uma análise minuciosa e específica dessas habilidades cognitivas em relação à compreensão leitora.

Neste documento, os itens da ALEFE foram organizados na mesma sequência em que seriam aplicados. Contamos com a sua experiência clínica e conhecimento teórico para nos auxiliar na identificação dos domínios abordados em cada conjunto de instruções e estímulos.

Agradecemos desde já a disponibilidade e o tempo despendido neste trabalho!

Um abraço,  
Jéssica Vial Martins  
Vinícius Figueiredo de Oliveira  
Leandro Malloy-Diniz  
Rochele Paz Fonseca

---

\* Indica uma pergunta obrigatória

#### Identificação

Antes de iniciar, gostaríamos de obter algumas informações sobre você

1. Nome completo \*

03/09/2023, 15:04

Análise de Juizes

## 2. Titulação \*

---

---

---

---

---

## 3. Área de atuação (clínica/psicoterapia, clínica neuropsicologia, docência) \*

---

---

---

---

---

## 4. Trabalha com crianças ou adolescentes? \*

*Marcar apenas uma oval.* Sim Não

## 5. Trabalha com crianças ou adolescentes com Transtorno do Neurodesenvolvimento? \*

*Marcar apenas uma oval.* Sim Não

03/09/2023, 15:04

Análise de Juizes

6. Se sim, qual o tempo de experiência? \*

---

---

---

---

---

### Tarefa 1 - Instruções

**ABAIXO ESTÃO AS INSTRUÇÕES EM TEXTO, E, LOGO APÓS, HÁ UM VÍDEO DEMONSTRANDO A TAREFA PARA FACILITAR O ENTENDIMENTO.**

O examinador deve dizer: **"Tenho aqui alguns cartões para você organizar. Você deve organizá-los de duas maneiras ao mesmo tempo: pela letra inicial e pelo grupo que a palavra pertence".**

Fazer o Exemplo 1 e explicar o primeiro arranjo:

**"Veja, irei colocar a palavra CAMISA, que é uma roupa, aqui (colocar o cartão no quadrante direito superior). A palavra SAPATO é uma peça de roupa também; então, eu vou colocar do mesmo lado que a CAMISA, mas eu não posso colocá-la em cima, porque em cima vão as palavras com a letra C, então vou colocar aqui embaixo (colocar o cartão no quadrante direito inferior). Observe que eu não posso colocar palavras do mesmo grupo, que representam a mesma categoria como roupas, em diagonal (apontar para as diagonais). Devo colocar sempre do mesmo lado. A próxima palavra é CARNE. Já que ela começa com C, colocarei em cima, assim como CAMISA, mas eu não posso colocar do mesmo lado, porque desse lado (apontar para o lado direito) eu só coloco peças de roupa, então vou colocar aqui (colocar o cartão no quadrante esquerdo superior). Note que eu também não posso colocar as palavras com a mesma letra na diagonal, elas sempre estão no mesmo lado.**

**Onde eu coloco essa próxima palavra?" (Mostrar a próxima palavra, que é SOPA)**

Se a criança der qualquer outra resposta (motora apontando ou verbal) que não seja o quadrante esquerdo inferior, diga: **"Não é bem isso. Lembre-se que estamos separando as palavras pela primeira letra e pelo grupo que a palavra pertence. A palavra SOPA é uma comida, então, ela tem que ir desse lado (apontar para o lado esquerdo), mas ela não pode vir em cima, porque aqui eu coloco só as palavras com C. Então, qual seria a resposta certa?"**

Caso a criança dê a resposta certa (quadrante esquerdo inferior), parabeneze-a, e pergunte: **"Por que você escolheu esse espaço?"**. Caso ela tenha justificado corretamente a classificação - isto é, explicado que pensou simultaneamente na letra e na categoria - entregue os outros cartões e diga: **"Agora você vai colocar essas palavras nos espaços seguindo as mesmas regras que falamos até agora: separando pelas letras e pelo grupo que a palavra pertence ."**

Caso ela dê uma resposta errada ou incompleta - isto é, não explique que pensou simultaneamente na letra e na categoria -, diga: **"Lembre-se que estamos separando as palavras pela primeira letra e pelo grupo que a palavra pertence , então, SOPA deve ficar aqui (apontar para o lado direito), porque esse é o lado das palavras com letra S, e deve ficar em cima porque é o lugar das palavras que são comidas."** Em seguida entregue os outros cartões e diga: **"Agora você vai colocar essas palavras nos espaços seguindo as**

03/09/2023, 15:04

Análise de Juizes

**mesmas regras que falamos até agora: separando pelas letras e pelo grupo que a palavra pertence."**

---

Deixe a criança continuar até acabar os cartões. Assim que ela finalizar, pergunte: **"Quais foram as regras que você seguiu para separar as palavras dessa forma?"**. Se a criança der a resposta errada, diga: **"Não é bem isso. Lembre-se que separamos por letras e pelo grupo que a palavra pertence ? Então, desse lado, nós colocaremos apenas as palavras que são peças de roupas, e neste aqui apenas as palavras que são comidas. Em cima apenas as palavras com C, e embaixo as palavras com S. Entendido?"**. Caso a justificativa de organização da matriz tenha sido certa, parabeneze a criança.

EM SEGUIDA

Diga: **"Muito bem. Agora vou te dar outras palavras, e você vai separá-las da mesma forma que fizemos até agora: pela letra e pelo grupo que a palavra pertence. Nem sempre as letras e os grupos de palavras vão ser iguais aos que nós fizemos até agora, mas você poderá separar da mesma forma. Se você errar e quiser mudar alguma palavra, continue a atividade e você poderá mudar a palavra de lugar no final."**. Entregar um novo conjunto de palavras. Iniciar a contagem no cronômetro no momento em que o avaliando posicionar a primeira palavra. Assim que a criança colocar a última palavra na matriz, deve-se pausar o cronômetro, registrar o tempo em segundos e zerar o cronômetro. Quando o avaliando terminar a matriz, dizer: **"Muito bem. Agora me explique, por favor, por que você organizou dessa forma?"**. O examinador não dará um retorno sobre a resposta do avaliando, apenas anotará se foi certa ou errada no caderno de respostas, e continuará para as próximas matrizes.

7. Você considera este Rapport adequado para fazer com a criança/adolescente? \*

*Marcar apenas uma oval.*

- adequado
- parcialmente adequado
- inadequado

03/09/2023, 15:04

Análise de Juizes

8. No caso de parcialmente adequado e inadequado, por favor, faça sugestões:

---

---

---

---

---

9. Estímulos

---

10. Quais domínios são requeridos nesta tarefa? \*

---

---

---

---

---

11. Os estímulos escolhidos são adequados para a população do 4º ao 9º anos? \*

*Marcar apenas uma oval.*

- adequado
- parcialmente adequado
- inadequado

12. No caso de parcialmente adequado e inadequado, por favor, faça sugestões:

---

---

---

---

---

## Atividade 6 - Instrução

Dizer: **"Por favor, leias as frases em voz alta. Depois de ler, você deverá contar o que aconteceu na história só que na ordem contrária, ou seja, de trás para frente. Vamos fazer um exemplo. Leia esse texto, por favor".**

Após a leitura, vire a página.

Dizer: **"Agora me conte o que aconteceu, só que de trás para frente".**

---

Caso a criança erre, dizer: **"Não é bem assim. Lembre-se: você terá que contar o que aconteceu de trás para frente, então seria assim."** Levantar dois dedos em uma mão e apontar para um deles: **"Estava jogando bola"**, e depois apontar para o segundo: **"A bola furou"**. Perguntar apontando para o segundo dedo: **"Como seria de trás para frente?"**. Assim que a criança falar **"A bola furou"**, mudar para o primeiro dedo.

Caso a criança tenha respondido corretamente, dizer: **"Muito bem. Agora eu vou te mostrar outros textos e você fará a mesma coisa: lerá em voz alta e depois me contará o que aconteceu de trás para frente"**. Marcar na Folha de Resposta os eventos lembrados na ordem inversa. Cada evento lembrado corretamente equivale a um ponto. Contudo, uma vez que um evento seja lembrado e relatado, qualquer outro evento só será pontuado se veio cronologicamente antes dele.

Em seguida, vire a página.

## 13. Texto do Exemplo

---

14. Você considera este Rapport adequado para fazer com a criança/adolescente? \*

*Marcar apenas uma oval.*

- adequado
- parcialmente adequado
- inadequado

03/09/2023, 15:04

Análise de Juizes

15. No caso de parcialmente adequado e inadequado, por favor, faça sugestões:

---

---

---

---

---

A seguir, serão apresentados os estímulos (textos a serem lidos pelas crianças e pelos adolescentes) e, abaixo deles, as cláusulas que espera-se que apareçam no reconto realizado na ordem inversa.

16. Reconto - Texto A

---

17. Sobre os estímulos do reconto do **Texto A**, estes estão: \*

*Marcar apenas uma oval.*

- adequados  
 parcialmente adequados  
 inadequados

18. No caso de parcialmente adequado e inadequado, por favor, faça sugestões:

---

---

---

---

---

19. Reconto - Texto B

---

03/09/2023, 15:04

Análise de Juizes

20. Sobre os estímulos do reconto do **Texto B**, estes estão: \*

*Marcar apenas uma oval.*

- adequados  
 parcialmente adequados  
 inadequados

21. No caso de parcialmente adequado e inadequado, por favor, faça sugestões:

---

---

---

---

---

22. Reconto - Texto C

---

23. Sobre os estímulos do reconto do **Texto C**, estes estão: \*

*Marcar apenas uma oval.*

- adequados  
 parcialmente adequados  
 inadequados

24. No caso de parcialmente adequado e inadequado, por favor, faça sugestões:

---

---

---

---

---

03/09/2023, 15:04

Análise de Juizes

25. Reconto - Texto D

---

26. Sobre os estímulos do reconto do **Texto D**, estes estão: \**Marcar apenas uma oval.*

- adequados
- parcialmente adequados
- inadequados

27. No caso de parcialmente adequado e inadequado, por favor, faça sugestões:

---

---

---

---

---

28. Reconto - Texto E

---

29. Sobre os estímulos do reconto do **Texto E**, estes estão: \**Marcar apenas uma oval.*

- adequados
- parcialmente adequados
- inadequados

03/09/2023, 15:04

Análise de Juizes

30. No caso de parcialmente adequado e inadequado, por favor, faça sugestões:

---

---

---

---

---

31. Reconto - Texto F

---

32. Sobre os estímulos do reconto do **Texto F**, estes estão: \*

*Marcar apenas uma oval.*

- adequados
- parcialmente adequados
- inadequados

33. No caso de parcialmente adequado e inadequado, por favor, faça sugestões:

---

---

---

---

---

34. Reconto - Texto G

---

03/09/2023, 15:04

Análise de Juizes

35. Sobre os estímulos do reconto do **Texto G**, estes estão: \*

*Marcar apenas uma oval.*

- adequados  
 parcialmente adequados  
 inadequados

36. No caso de parcialmente adequado e inadequado, por favor, faça sugestões:

---

---

---

---

---

37. Quais domínios são requeridos nesta tarefa? (Leitura e reconto de trás para frente do Texto A ao Texto G) \*

---

---

---

---

---

---

Este conteúdo não foi criado nem aprovado pelo Google.

Google Formulários