

UNIVERSIDADE DE SANTA CRUZ DO SUL - UNISC
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM LETRAS - MESTRADO E DOUTORADO
ÁREA DE CONCENTRAÇÃO EM LEITURA: ESTUDOS LINGÜÍSTICOS,
LITERÁRIOS E MUDIÁTICOS

Kadine Saraiva de Carvalho

ENTRE PERCEPÇÃO E COGNIÇÃO:
IMPACTOS DA APRENDIZAGEM DA LEITURA SOBRE VISÃO, LINGUAGEM E
RACIOCÍNIO EM CRIANÇAS E ADULTOS

Santa Cruz do Sul
2025

Kadine Saraiva de Carvalho

**ENTRE PERCEPÇÃO E COGNIÇÃO:
IMPACTOS DA APRENDIZAGEM DA LEITURA SOBRE VISÃO, LINGUAGEM E
RACIOCÍNIO EM CRIANÇAS E ADULTOS**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Letras – Mestrado e Doutorado, Área de concentração em Leitura: estudos linguísticos, literários e midiáticos, Linha de Pesquisa Estudos Linguísticos e Cognição, Universidade de Santa Cruz do Sul – UNISC, como requisito parcial para obtenção de título de Doutora em Letras.

Orientadora: Profa. Dra. Rosângela Gabriel
Coorientadora: Profa. Dra. Rejane Frozza
Coorientador: Prof. Dr. Falk Huettig

Santa Cruz do Sul
2025

CIP - Catalogação na Publicação

Carvalho, Kadine Saraiva de

Entre percepção e cognição: impactos da aprendizagem da
leitura sobre visão, linguagem e raciocínio em crianças e adultos
/ Kadine Saraiva de Carvalho. – 2025.

73f. ; 30 cm.

Tese (Doutorado em Letras) – Universidade de Santa Cruz do
Sul, 2025.

Orientação: Prof. Dr. Rosângela Gabriel.

Coorientação: Prof. Dr. Rejane Frozza, Prof. Dr. Falk
Huettig.

1. Literacia. 2. Cognição. 3. Consciência morfológica. 4.
Movimentos oculares. 5. Raciocínio verbal. I. Gabriel, Rosângela
. II. Frozza, Rejane . III. Huettig, Falk. IV. Título.

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

Kadine Saraiva de Carvalho

**ENTRE PERCEPÇÃO E COGNIÇÃO:
IMPACTOS DA APRENDIZAGEM DA LEITURA SOBRE VISÃO, LINGUAGEM E
RACIOCÍNIO EM CRIANÇAS E ADULTOS**

Esta tese foi submetida ao Programa de Pós-Graduação em Letras – Mestrado e Doutorado, Área de concentração em Leitura: estudos linguísticos, literários e midiáticos, Linha de Pesquisa Estudos Linguísticos e Cognição, Universidade de Santa Cruz do Sul – UNISC, como requisito parcial para obtenção do título de Doutora em Letras.

Prof.^a Dr.^a Rosângela Gabriel
Professora orientadora – UNISC

Prof.^a Dr.^a Rejane Frozza
Professora coorientadora - UNISC

Prof. Dr. Falk Huettig
Professor coorientador no exterior - Max Planck Institute for Psycholinguistics

Prof.^a Dr.^a Mailce Borges Mota
Professora examinadora - UFSC

Prof.^a Dr.^a Lilian Cristine Hubner
Professora examinadora - PUCRS

Prof. Dr. Diego Spader de Souza
Professor examinador - UNISC

Prof.^a Dr.^a Aline Aver Vanin
Professora examinadora - UNISC/UFCSPA

Santa Cruz do Sul
2025

AGRADECIMENTOS

Agradeço, primeiramente, aos professores orientadores, que seguraram minha mão durante este trajeto. À professora Rosângela Gabriel, que tem sido minha mãe-acadêmica desde a graduação e esteve comigo, de forma constante, em todas as etapas, contribuindo decisivamente para meu crescimento acadêmico e pessoal. Sua influência em minha vida permanecerá como referência ética, intelectual e humana. Se um dia eu for capaz de ser metade do que ela representa para mim, estarei imensamente satisfeita. À professora Rejane Frozza, que acompanha a construção deste trabalho desde o Mestrado. Sua dedicação incansável em buscar respostas, aliada à serenidade e à delicadeza em cada orientação, ofereceu-me segurança e confiança ao longo de todo o percurso. Ao professor Falk Huettig, que me acolheu no Max Planck Institute for Psycholinguistics e acompanhou meu trabalho com muita generosidade, realizando reuniões de orientação semanais durante dez meses.

À minha família, que se uniu a mim neste propósito, apoiando-me tanto emocionalmente quanto nas atividades que envolviam a pesquisa. Em especial, à minha mãe, Angelita, por estar sempre ao meu lado - seu amor incondicional sustentou cada passo desta caminhada. Ao meu pai, Adonildo, por deixar-me segura e por nunca achar difícil me ajudar nas mais diversas situações. À minha irmã, Kaline, que sempre me apoiou e que me ajudou incansavelmente na coleta de dados, quando atuou como bolsista de Iniciação Científica - como estudante de Psicologia. Ao César e ao Max, que acompanham esse processo há anos e sempre foram muito compreensivos com as minhas ausências. Às minhas avós, que sempre torceram por mim. À Neci, que cuidou de mim por tantos anos e contribuiu significativamente para a minha dedicação ao Doutorado. À tia Nana, que se empenhou em me auxiliar no recrutamento de participantes da zona rural e na logística de coleta de dados, e à Ana Júlia, que, além de fazer parte dessa etapa, também prestou suporte na coleta de dados das crianças, auxiliando na organização dos materiais e nas gravações. Ao tio Alceu, pelo apoio indispensável nessa etapa.

A todos os professores que fizeram (e fazem) a Unisc ser a minha segunda casa há mais de uma década, especialmente Ana Cláudia Munari, Ângela Fronckowiak, Rafael Guimarães, Norberto Perkoski, Ana Pelosi, Karen Santorum, Carlos Ayres, Cristiane Lebler, Aline Vanin, Rosane Cardoso, Ângela Felliipe, Nize Pellanda, Demétrio Soster. Obrigada por cada aula, cada abraço, cada sorriso. Junto a eles, agradeço à Luana Pranke e ao Arlei Cardoso, com quem sempre pude contar e construí uma amizade muito especial.

Um agradecimento repleto de carinho a todos os colegas do Grupo de Pesquisa Linguagem e Cognição CNPq/Unisc, com destaque ao Brendom, com quem compartilhei boa parte do percurso no Doutorado e que contribuiu de forma significativa neste trabalho. Ao Jordan, que dedicou muitos dias para me auxiliar na extração de dados do *eye-tracker* e, posteriormente, na computação e na análise. À Maria Mertzani, pelas trocas enriquecedoras. À Daniela, ao Rodrigo e à Vitória, bolsistas de Iniciação Científica que trataram os dados desta tese de forma cuidadosa e eficiente. À Marilane, cuja dissertação abriu-me as portas para o estudo sobre a aprendizagem da leitura e suas implicações e com quem tive a honra de produzir trabalhos científicos. Ao trio das “ines”, Aline, Sabrine e Kadine, por toda a colaboração na tese e na minha formação acadêmica. Além de grandes amigas, foram mentoras excelentes - obrigada pela parceria em todos os projetos! À Julia Justino, que conheci por conta desta tese e que permaneceu como presença preciosa em minha vida. Obrigada por todas as coisas que me ensinou, sua generosidade será sempre lembrada.

Agradeço também à professora Régine Kolinsky e à Université Libre de Bruxelles (ULB) por emprestarem o *eye-tracker*, fundamental para a coleta de dados. Ao professor José Ferrari, pelos ensinamentos sobre o programa estatístico Jamovi, que me deram mais segurança na etapa de análise de dados. Também agradeço à Bárbara e à Dirlene, pelo suporte estatístico.

Aos queridos colegas do PPGL, cuja presença tornou esta caminhada mais leve e mais bonita. Agradeço, especialmente, aqueles que contribuíram para a revisão dos problemas silogísticos elaborados para esta tese: Giulio, Matheus, Cristiane, Débora, Vanderléia, Letícia, Marluci, Fernanda, Daniela e Joice. Ainda nesse contexto, agradeço aos professores de filosofia, John Lennon Lindemann e Marli Silveira, pelo tempo que abriram em suas agendas para conversar sobre os silogismos. Ao Jai e à Vanessa, pela parceria na elaboração de *O Mercado das Palavras*, pelas ideias partilhadas e por mostrarem que construir junto é sempre mais potente.

Agradeço aos adultos que aceitaram participar da pesquisa, tanto àqueles que me receberam em suas casas quanto aos que se deslocaram até a sala de coleta nas escolas. Sem essa disponibilidade e acolhida, este estudo não teria sido possível. Às professoras de EJA e do curso de alfabetização para adultos, Giane, Bárbara e Adriana, por abrirem espaço em suas aulas e, principalmente, por transformarem vidas. Também agradeço às supervisoras Miriam e Lucilda, que auxiliaram desde o recrutamento de participantes até a logística de coleta de dados. À agente de saúde Adriana, que contatou os participantes não alfabetizados e apresentou-me a eles. Às Secretarias de Educação dos Municípios de Candelária e de

Cachoeira do Sul e às diretoras das escolas. Agradeço também às crianças e aos pais que autorizaram sua participação.

A todas as pessoas que me ajudaram em Malden e em Nijmegen, Países Baixos. À Olena e à Angie, por me acolherem e por tornarem esse período leve e inesquecível. Aos *landlords* Ineke e Marcel Alink, que foram como avós quando eu estava sozinha em outro continente. À diretora Antie Meyer, por autorizar o professor Falk a me receber como *visiting PhD student* no Max Planck, à Angela Heuts e à Edith Sjoerdsma, do setor de Recursos Humanos, pela condução de todo o processo de visto e de instalação.

Agradeço também aos professores avaliadores, por aceitarem o convite para compor a banca e por dedicarem seu tempo à leitura deste trabalho.

À Fapergs e ao CNPq, pelo apoio financeiro que cobriu boa parte das despesas de locomoção para a coleta de dados.

Por fim, agradeço à CAPES pela oportunidade de realizar o Doutorado com bolsa PROSUC e o Doutorado Sanduíche com bolsa PDSE.

RESUMO

Esta tese tem como objetivo investigar a influência da aprendizagem da leitura na linguagem e na cognição, em especial, as implicações da alfabetização no processamento visual, no processamento linguístico (em especial, nos níveis fonológico e morfológico) e no raciocínio lógico. Para isso, foram realizados quatro estudos com três grupos de crianças: pré-escola (n= 14), 2º ano (n= 8) e 4º ano (n=19) do Ensino Fundamental, e três grupos de adultos: não alfabetizados (n=14), alfabetizados tardiamente (n=12) e alfabetizados na infância (n=10). O Estudo 1 teve como objetivo avaliar os conhecimentos em leitura através dos seguintes instrumentos: conhecimento do alfabeto, leitura de palavras e de pseudopalavras, fluência na leitura de palavras e de pseudopalavras e TIL/Lobrot, além de um Questionário Perfil socioeconômico. Os resultados do Estudo 1 mostram progressão nas habilidades de leitura entre os grupos de crianças, e correlação com a escolaridade dos pais. Entre os grupos de adultos, os alfabetizados tardiamente superaram os não alfabetizados, mas permaneceram abaixo daqueles alfabetizados desde a infância, com desempenho médio semelhante ao das crianças do 2º ano. O Estudo 2 buscou investigar a influência da aprendizagem da leitura na consciência fonológica (sensibilidade fonêmica, subtração silábica e subtração fonêmica) e morfológica (produção de neologismos e categorização gramatical). Os achados desse estudo indicam que a aprendizagem da leitura desenvolve a consciência fonêmica e melhora a sensibilidade fonêmica e a consciência silábica. Também foram observados efeitos no processamento morfológico, embora mais indiretos e mediados pela fonologia e pela escolarização. O Estudo 3 investigou a influência da alfabetização na direcionalidade do processamento visual e na representação da linha do tempo, por meio da realização de dois testes (tentativa de leitura, naming e recall) no equipamento de rastreamento ocular (*eye-tracker*) e um teste de ordem evolutiva. Os resultados revelam que, enquanto crianças mostraram aumento sistemático da direcionalidade esquerda–direita em todas as tarefas, indicando que a alfabetização passa a orientar o processamento visual e a representação temporal, entre os adultos esses efeitos foram restritos aos estímulos linguísticos, sem evidências consistentes para materiais não linguísticos, e limitados pela baixa proficiência dos alfabetizados tardiamente. O Estudo 4 buscou investigar o efeito da literacia per se, da escolarização e da familiaridade no raciocínio verbal lógico através da replicação conceitual dos problemas silogísticos de Luria (1976) e Scribner e Cole (1981), além da aplicação de problemas silogísticos elaborados pela autora, seguidos de mudança de instrução e repetição. Os resultados mostram que a escolarização, mais do que a literacia isolada, foi o principal fator associado ao desempenho silogístico, com efeitos mais robustos em crianças do que em adultos: enquanto a familiaridade reduziu diferenças entre grupos, a instrução hipotética beneficiou apenas participantes com alguma escolarização formal e o desempenho na repetição esteve fortemente associado ao desempenho nos problemas silogísticos. Em conjunto, os resultados indicam que a aprendizagem da leitura modifica o processamento visual e linguístico e contribui para o raciocínio verbal, embora seus efeitos sejam modulados pela proficiência e pela escolarização.

Palavras-chave: Literacia; Escolarização; Cognição; Processamento morfológico; Movimentos oculares; Raciocínio verbal.

ABSTRACT

This thesis aims to investigate the influence of reading acquisition on language and cognition, in particular, the implications of literacy on visual processing, linguistic processing (especially at the phonological and morphological levels), and logical reasoning. To this end, four studies were conducted with three groups of children: kindergarten (n=14), 2nd grade (n=8), and 4th grade (n=19) of elementary school, and three groups of adults: illiterate (n=14), late literate (n=12), and literate since childhood (n=10). Study 1 aimed to assess reading skills using the following instruments: alphabet knowledge, word and pseudoword reading, word and pseudoword reading fluency, and TIL/Lobrot, in addition to a socioeconomic profile questionnaire. The results of Study 1 show progression in reading skills among the groups of children and a correlation with parental education. Among adult groups, late literate outperformed illiterate, but remained below those who learned to read in childhood, with average performance similar to that of 2nd grade children. Study 2 sought to investigate the influence of learning to read on phonological awareness (phonemic sensitivity, syllabic subtraction, and phonemic subtraction) and morphological awareness (neologism production and grammatical categorization). The findings of this study indicate that learning to read develops phonemic awareness and improves phonemic sensitivity and syllabic awareness. Effects on morphological processing were also observed, although more indirect and mediated by phonology and schooling. Study 3 investigated the influence of literacy on the directionality of visual processing and timeline representation, through the performance on two tests (reading attempt, naming and recall) on eye-tracking equipment, as well as an evolutionary order test. The results reveal that, while children showed a systematic increase in left-right directionality in all tasks, indicating that literacy begins to guide visual processing and temporal representation, among adults, these effects were restricted to linguistic stimuli, without consistent evidence for non-linguistic materials, and limited by the low proficiency of late literate. Study 4 sought to investigate the effect of literacy per se, schooling, and familiarity on logical verbal reasoning through the conceptual replication of Luria's (1976) and Scribner and Cole's (1981) syllogistic problems, in addition to the application of syllogistic problems developed by the author, followed by a change of instruction and repetition. The results show that schooling, more than literacy alone, was the main factor associated with syllogistic performance, with more robust effects in children than in adults: while familiarity reduced differences between groups, hypothetical instruction benefited only participants with some formal schooling, and performance on repetition was strongly associated with performance on syllogistic problems. Taken together, the results indicate that learning to read modifies visual and linguistic processing and contributes to verbal reasoning, although its effects are modulated by proficiency and schooling.

Keywords: Literacy; Schooling; Cognition; Morphological processing; Eye movements; Verbal reasoning.

LISTA DE FIGURAS

Figura 2.1	Ilustração das principais regiões ativadas durante o processamento da leitura	38
Figura 2.2	Figura 2.2 - Ilustração de xícara em diferentes posições	39
Figura 3.1	Número de participantes por grupo em cada Estudo	48
Figura 3.2	Design da pesquisa experimental	54
Figura 4.1	Escolaridade dos pais dos participantes crianças	69
Figura 4.2	Escolaridade das mães dos participantes crianças	70
Figura 4.3	Presença de livros no ambiente familiar	73
Figura 4.4	Escolaridade dos pais dos participantes adultos	76
Figura 4.5	Escolaridade das mães dos participantes adultos	76
Figura 4.6	Desempenho dos grupos no conhecimento do alfabeto	85
Figura 4.7	Médias e intervalos de confiança de 95% na leitura de palavras e pseudopalavras por grupo	88
Figura 4.8	Médias e intervalos de confiança de 95% na leitura de palavras simples, complexas e irregulares	91
Figura 4.9	Médias e intervalos de confiança de 95% na leitura de pseudopalavras simples e complexas por grupo	92
Figura 4.10	Médias e intervalos de confiança de 95% na fluência de palavras e pseudopalavras por grupo	95
Figura 4.11	Médias e intervalos de confiança de 95% na fluência de palavras e pseudopalavras por grupo	97

Figura 4.12	Relação entre os resultados de TIL/Lobrot e a quantidade de palavras lidas por minuto	99
Figura 5.1	Comparações entre grupos de adultos nos resultados de leitura	123
Figura 5.2	Comparações entre grupos de crianças nos resultados de leitura	124
Figura 5.3	Resultados de sensibilidade fonêmica	126
Figura 5.4	Resultados de Subtração Fonêmica e de Subtração Silábica dos adultos	127
Figura 5.5	Resultados de Subtração Fonêmica e de Subtração Silábica dos adultos	128
Figura 5.6	Resultados de Subtração Fonêmica e de Subtração Silábica dos adultos	129
Figura 5.7	Resultados do Teste de Produção de Neologismos por crianças	129
Figura 5.8	Resultados de prefixação e de sufixação nos grupos de adultos	131
Figura 5.9	Resultados de prefixação e de sufixação nos grupos de crianças	131
Figura 5.10	Resultados de prefixação e sufixação comparando adultos e crianças	132
Figura 5.11	Resultados do teste de Categorização Gramatical	132
Figura 6.1	Exemplo de estímulo congruente	152
Figura 6.2	Exemplo de estímulo incongruente	152
Figura 6.3	Dados gerados pelo eye-tracker em blocos de 200ms	154
Figura 6.4	Ilustração de tela dos testes Naming e Recall	155
Figura 6.5	Exemplo de conjunto de cartas do teste de ordem evolutiva	156
Figura 6.6	Fluxograma dos procedimentos de análise de dados do Estudo 3	158
Figura 6.7	Correlações entre a direcionalidade E-D e o escore composto de leitura no grupo de crianças	160

Figura 6.8	Correlações entre a direcionalidade E-D e o escore composto de leitura no grupo de adultos	161
Figura 6.9	Direcionalidade dos movimentos oculares no teste Tentativa de leitura	162
Figura 6.10	Exemplo de localização de palavra-alvo por participante alfabetizado na infância	162
Figura 6.11	Quantidade de (tentativa de) leitura utilizando a direcionalidade E-D	163
Figura 6.12	Resultados de direcionalidade dos testes Naming e Recall	165
Figura 6.13	Relação entre direcionalidade E-D global e desempenho em leitura	167
Figura 6.14	Resultados de direcionalidade do teste Ordem evolutiva	168
Figura 6.15	Relação entre número médio de fixações e desempenho em leitura (apenas alfabetizados)	170
Figura 7.1	<i>Correct answers in Luria's (1976) and Scribner and Cole's (1981) stimuli by highly literate adults</i>	211
Figura 7.2	<i>Performance of highly literate adults in categorical and conditional syllogistic problems</i>	212
Figura 7.3	<i>Stages of data collection</i>	216
Figura 7.4	<i>Groups performance in stimuli translated from Luria: correct answers and theoretical explanations</i>	222
Figura 7.5	<i>Groups performance in stimuli adapted from Scribner and Cole: correct answers and theoretical explanations</i>	224
Figura 7.6	<i>Comparisons between answering correctly and explaining theoretically</i>	225
Figura 7.7	<i>Performance in our syllogistic problems: accuracy and type of explanation</i>	227
Figura 7.8	<i>Performance in repetition task compared to answers and explanations</i>	229

Figura 7.9	<i>Correct answers in contrary vs. reality syllogistic problems</i>	234
Figura 7.10	<i>Theoretical explanations in contrary vs. reality syllogistic problems</i>	235
Figura 7.11	<i>Correct answers in negative vs. positive syllogistic problems</i>	237
Figura 7.12	<i>Theoretical explanations in negative vs. positive syllogistic problems</i>	238
Figura 7.13	<i>Correct answers in Standard and Another planet instruction</i>	241
Figura 7.14	<i>Theoretical answers in Standard and Another planet instruction</i>	242

LISTA DE QUADROS E TABELAS

Tabela 4.1	Grupos de participantes pós-categorização	63
Tabela 4.2	Profissão dos pais da amostra de crianças	71
Tabela 4.3	Escolaridade dos participantes adultos	74
Tabela 4.4	Desempenho das crianças nos testes de leitura	81
Tabela 4.5	Desempenho dos adultos nos testes de leitura	82
Tabela 4.6	Grupos heterogêneos segundo o percentual e número de acertos no alfabeto	85
Tabela 4.7	Grupos heterogêneos segundo o percentual de acertos na leitura de palavras	86
Tabela 4.8	Grupos heterogêneos segundo o percentual de acertos nas pseudopalavras	87
Tabela 4.9	Comparação entre leitura de palavras reais e pseudopalavras por turma	88
Tabela 4.10	Comparação da habilidade de leitura de palavras segundo estímulo e séries	89
Tabela 4.11	Grupos heterogêneos segundo o número de palavras lidas corretamente por minuto (fluência leitora)	93
Tabela 4.12	Grupos heterogêneos segundo o percentual de acertos na fluência leitora de pseudopalavras	94
Tabela 4.13	Comparação da fluência na leitura de palavras e pseudopalavras	94
Tabela 4.14	Grupos heterogêneos segundo o percentual de acertos no TIL/Lobrot	97
Tabela 4.15	Correlação de Spearman entre medidas de leitura, fluência e desempenho no TIL/Lobrot por grupos e turmas	98
Tabela 4.16	Correlação entre desempenho em leitura e escolaridade dos pais	100

Tabela 5.1	Número de participantes e média de idade por grupo	115
Tabela 5.2	Distribuição de participantes por testes	116
Tabela 5.3	Comparação entre prefixação e sufixação em todos os grupos	130
Tabela 5.4	Resultados dos modelos estatísticos para verificar efeitos da aprendizagem da leitura	135
Tabela 6.1	Características evolutivas dos movimentos oculares	147
Tabela 6.2	Média de idade dos participantes do Estudo 3	149
Quadro 6.1	Exemplos de áreas de interesse (AOIs) por estímulo	154
Quadro 6.2	Desenho dos outputs considerados no Teste Naming e Recall	156
Tabela 6.3	Diferenças entre grupos de direcionalidade E-D no processamento visual global	166
Tabela 6.4	Média de número de fixações por sentença	171
Tabela 6.5	Diferenças de número de fixações entre pares de grupos	171
Tabela 7.1	<i>Studies about logical reasoning, literacy and/or schooling</i>	186
Tabela 7.2	<i>Participant's age in Study 4</i>	201
Tabela 7.3	<i>Luria's (1976) syllogistic problems in English and in Portuguese</i>	204
Tabela 7.4	<i>Scribner & Cole's (1981) syllogistic problems translation and adaptation</i>	205
Tabela 7.5	<i>Design of the categorical problem stimuli</i>	205
Tabela 7.6	<i>Descriptive results from Luria's stimuli replication</i>	221
Tabela 7.7	<i>Descriptive results from Scribner and Cole's stimuli replication</i>	223
Tabela 7.8	<i>Design of the combined analysis</i>	230
Tabela 7.9	<i>Examples of the categories analyzed (semantic field "fruit")</i>	231

Table 7.10 *Summary of significant results from stimuli developed for this study - 244*
Carvalho et al. (2025)

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

<i>WEIRD</i>	<i>Western, Educated, Industrialized, Rich, and Democratic</i>
PISA	<i>Programme for International Student Assessment</i>
OCDE	Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico
ANA	Avaliação Nacional de Alfabetização
PNAD	Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
MOBRAL	Movimento Brasileiro de Alfabetização
PNA	Política Nacional de Alfabetização
PNLD	Programa Nacional do Livro Didático
VWFA	<i>Visual Word Form Area</i>
fMRI	<i>Functional Magnetic Resonance Imaging</i>
MEM	Mini-Exame do Estado Mental
ULB	<i>Université Libre de Bruxelles</i>
EJA	Educação para Jovens e Adultos
TCR	Termo de Consentimento para Responsabilizado
TEA	Transtorno do Espectro Austista
TDAH	Transtorno do Déficit de Atenção com Hiperatividade
TOD	Transtorno Opositor Desafiador
Unescog	Unidade de Pesquisa em Neurociências Cognitivas
SVR	<i>Simple View of Reading</i>

SSE	<i>Status</i> socioeconômico
TIL	Teste de Idade de Leitura

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	22
2 LEITURA, CULTURA E COGNIÇÃO.....	26
2.1 Alfabetização: do social ao cognitivo.....	26
2.2 Linguagem, leitura e cognição.....	30
2.3 Interação <i>nature-nurture</i> : a escrita para o cérebro e o cérebro para a escrita.....	35
3 MÉTODO.....	45
3.1 Participantes.....	46
3.1.1 Crianças.....	49
3.1.2 Adultos.....	50
3.2 Instrumentos.....	53
4 ESTUDO 1 - PERFIL LEITOR.....	55
4.1 Aprendizagem da leitura por adultos.....	57
4.2 Aspectos sociais e cognitivos da leitura.....	58
4.3 Objetivos.....	63
4.3.1 Objetivo geral.....	63
4.3.2. Objetivos específicos.....	63
4.4 Hipóteses.....	63
4.5 Participantes.....	64
4.6 Instrumentos e procedimentos de coleta e computação dos dados.....	66
4.6.1 Questionário perfil.....	66
4.6.2 Testes para identificação dos conhecimentos em leitura.....	67
4.6.2.1 Conhecimento do alfabeto (maiúsculas e minúsculas).....	67
4.6.2.2 Leitura de palavras e pseudopalavras.....	68
4.6.2.3 Teste de fluência na leitura de palavras e pseudopalavras.....	69
4.6.2.4 Teste de idade de leitura TIL/Lobrot.....	69
4.7 Apresentação e análise dos dados.....	70
4.7.1 Procedimentos de análise de dados.....	70
4.7.2 Caracterização da amostra de crianças: dados socioeconômicos e socioculturais.....	71
4.7.3 Caracterização da amostra de adultos: dados socioeconômicos e socioculturais.....	75
4.7.4 Resultados de leitura e comparações intergrupais de crianças e adultos.....	83
4.7.4.1 Resultados do Teste de Conhecimento do Alfabeto.....	86
4.7.4.2 Resultados do Teste de Leitura de Palavras e de Leitura de Pseudopalavras.....	88

4.7.4.3 Resultados do Teste de Fluência na Leitura de Palavras e Fluência na Leitura de Pseudopalavras.....	92
4.7.4 Resultados do Teste de Idade em Leitura (TIL/Lobrot).....	96
4.7.5 Comparação entre dados do Questionário Perfil e resultados de leitura no grupo de crianças.....	99
4.8 Discussão.....	102
5 ESTUDO 2 - CONSCIÊNCIA FONOLÓGICA E MORFOLÓGICA.....	107
5.1 Efeitos da aprendizagem da leitura no processamento fonológico.....	107
5.2 Processamento morfológico e alfabetização.....	109
5.3 Objetivos.....	114
5.3.1 Objetivo geral.....	114
5.3.2 Objetivos específicos.....	115
5.4 Participantes.....	115
5.5 Instrumentos e procedimentos de coleta e de computação dos dados.....	116
5.5.1 Testes para avaliar sensibilidade e consciência fonológica.....	117
5.5.1.1 Teste de Sensibilidade Fonêmica.....	117
5.5.1.2 Teste de Subtração Silábica e Teste de Subtração Fonêmica.....	118
5.5.2 Testes de consciência morfológica.....	118
5.5.2.1 Tarefa de categorização gramatical.....	119
5.5.2.2 Tarefa de produção de neologismos.....	119
5.6 Apresentação e análise dos dados.....	120
5.6.1 Resultados dos testes de leitura em todos os grupos.....	122
5.6.2 Resultados dos testes fonológicos.....	125
5.6.3 Resultados dos testes morfológicos.....	128
5.7 Discussão.....	136
6 ESTUDO 3 - EYE-TRACKING E DIRECIONALIDADE NO PROCESSAMENTO VISUAL.....	141
6.1 Processamento espacial e visual: influências da direcionalidade do sistema de escrita...	142
6.2 Movimentos oculares.....	145
6.3 Objetivos.....	148
6.3.1 Objetivo geral.....	148
6.3.2 Objetivos específicos.....	148
6.4 Participantes.....	149
6.5 Instrumentos e procedimentos de coleta de dados.....	150

6.5.1 Teste de tentativa de leitura.....	150
6.5.2 Teste de <i>Naming</i> (nomeação) e <i>Recall</i> (memória visual serial).....	154
6.5.3 Teste de ordem evolutiva.....	155
6.6 Apresentação e análise dos dados.....	157
6.6.1 Resultados de direcionalidade.....	159
6.6.1.1 Tentativa de leitura: processamento visual de materiais linguísticos escritos.....	161
6.6.1.2 Naming e Recall: processamento visual de materiais não linguísticos.....	164
6.6.1.3 Ordem evolutiva: representação da linha do tempo.....	167
6.6.2 Movimentos oculares no Teste Tentativa de Leitura.....	169
6.7 Discussão.....	173
6.8 Conclusão.....	176
7 ESTUDO 4 - LITERACY AND VERBAL REASONING ABILITIES.....	178
7.1 Is the capacity to reason logically (or solve syllogisms) natural and universal or is it developed by cultural interactions (schooling and literacy)?.....	179
7.2 Variables involved in logical reasoning studies.....	185
7.2.1 Type of logic and forms.....	191
7.2.2 Familiarity: known, unknown and contrary facts.....	193
7.2.3 Instruction: accepting the experimenter's game.....	194
7.3 Current study.....	197
7.3.1 Aim.....	199
7.3.2 Specific aims.....	199
7.3.3 Hypothesis.....	200
7.4 Method.....	200
7.4.1 Participants.....	200
7.4.2 Materials and Procedures.....	201
7.4.2.1 Background questionnaire.....	201
7.4.2.2 Reading skills.....	202
7.4.2.3 Verbal logic problems.....	202
7.4.3 Computation and Analysis Plan.....	217
7.5 Results.....	219
7.5.1 A conceptual replication of Luria (1976) and Scribner and Cole (1981).....	219
7.5.2 Stimuli Developed for Carvalho et al. (2025): our own syllogistic problems.....	226
7.6 Discussion.....	246
7.7 Conclusion.....	253

8 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	254
8.1 Desafios e limitações.....	254
8. 2 Principais resultados e contribuições.....	257
REFERÊNCIAS.....	263
APÊNDICES	
APÊNDICE A - Convite impresso enviado aos pais das crianças	
APÊNDICE B - Termo De Consentimento para Responsabilizado	
APÊNDICE C - Questionário Perfil dos participantes crianças da pré-escola	
APÊNDICE D - Questionário Perfil dos participantes crianças de 2º e 4º ano	
APÊNDICE E - <i>Flyers</i> digitais divulgados para recrutamento de participantes adultos	
APÊNDICE F - Termo De Consentimento Livre e Esclarecido	
APÊNDICE G - Questionário Perfil dos participantes adultos não alfabetizados e alfabetizados tardiamente	
APÊNDICE H - Questionário Perfil dos participantes adultos alfabetizados na infância	
APÊNDICE I - Material do teste Categorização Gramatical	
APÊNDICE J - Correção e computação da tarefa de Produção de Neologismos	
APÊNDICE K - Materiais suplementares do Estudo 2	
APÊNDICE L - Áreas de Interesse no Teste Tentativa de Leitura	
APÊNDICE M - Materiais do Teste de Ordem Evolutiva	
APÊNDICE N - Descriptive data for Study 4 participants' reading skills	
APÊNDICE O - Syllogistic problems developed for the current study	
APÊNDICE P - Response recording sheet for Luria's and Scribner and Cole's syllogistic problems	
APÊNDICE Q - Response recording sheet for Carvalho et al. (2025) syllogistic problems	
APÊNDICE R - Supplementary Material of Study 4	
ANEXOS	
ANEXO A - Teste de Conhecimento do Alfabeto	
ANEXO B - Teste de Leitura de Palavras e Pseudopalavras	
ANEXO C - Teste de Fluência na Leitura de Palavras e Pseudopalavras	
ANEXO D - Teste de Idade de Leitura (TIL/Lobrot)	
ANEXO E - Teste de Sensibilidade Fonêmica	
ANEXO F - Teste de Subtração Silábica	
ANEXO G - Teste de Subtração Fonêmica	
ANEXO H - Teste de Produção de Neologismos	

ANEXO I - Estímulos do teste Tentativa de Leitura

ANEXO J - Estímulos dos testes Naming e Recall

1 INTRODUÇÃO

A escrita é uma invenção cultural criada há cerca de 5.000 anos (Changeux, 2012), com o objetivo de registrar informações para que o homem conseguisse organizar-se em sociedade. Essa invenção possibilitou também o acúmulo de conhecimento humano, visto que a escrita pode ser definida como “inscrições em materiais mais estáveis que o tecido nervoso” (Changeux, 2012, p. 10), isto é, tem uma perenidade maior do que os conhecimentos compartilhados pela linguagem oral ou mesmo do que os conhecimentos armazenados na nossa memória biológica.

Com o passar dos anos e com a simplificação dos sistemas de escrita, a leitura tornou-se cada vez mais democrática, fazendo com que seja cada vez mais comum viver em meio a pessoas letradas. Por conta disso, a capacidade de ler e escrever acaba sendo considerada - equivocadamente - como inerente ao ser humano, o que é um problema do ponto de vista da ciência da leitura, uma vez que os efeitos de invenções culturais na cognição humana são negligenciados (Kolinsky; Morais, 2018).

A língua oral é universal, pelo menos entre pessoas com audição e aparelho fonador preservados, uma competência natural do ser humano, adquirida inconscientemente e que, por isso, está presente em todos os grupos sociais, a menos que haja um impedimento cognitivo. Já a língua escrita, por ser uma criação cultural, precisa ser aprendida por meio de um processo consciente e intencional. É necessário que essa distinção esteja presente quando nos propomos a investigar a leitura, visto que a nossa ciência é influenciada pelos nossos cérebros letrados. De acordo com Kolinsky e Morais (2018), pesquisadores e educadores, por terem uma longa experiência de leitura e escolarização, podem subestimar alguns conhecimentos adquiridos ao longo de suas vidas em uma cultura que utiliza a leitura e a escrita no cotidiano.

Kolinsky e Morais (2018) alertam para a importância de tomar consciência de que, diante dos nossos olhos, usamos lentes letradas. Essas lentes não são como óculos de grau, que tiramos e colocamos de acordo com a ocasião, as lentes letradas estão sempre conosco, configurando-se em paradigma cognitivo (Kuhn, 2011). Quando nos propomos a estudar os processos envolvidos na literacia, precisamos reconhecer a presença dessas lentes e analisá-las, olhando para nossas capacidades e confrontando-as com as de pessoas iletradas, as quais nunca usaram essas lentes.

Ao longo de décadas, travou-se um debate pendular entre os que advogam a predominância de fatores genéticos sobre nossa inteligência e cognição, e os que defendem a

predominância de fatores ambientais, o famoso embate *nature vs. nurture*. Atualmente, muitos pesquisadores assumem uma perspectiva distinta, buscando entender como a cultura esculpe a cognição humana. Segundo esses pesquisadores, embora existam leis biológicas universais, nosso processamento cognitivo também vai sendo moldado pela cultura (Andrade; França; Sampaio, 2018; Huettig; Kolinsky; Lachmann, 2018).

Tendo em vista que a escrita é uma invenção cultural, aprendida anos depois da língua oral, esta tese explora se e como sua aprendizagem pode gerar efeitos no processamento visual, no processamento linguístico e no raciocínio lógico verbal. Nessa perspectiva, perguntamo-nos: Indivíduos com baixa experiência em leitura diferem em percepção, processamento linguístico e processamento visual quando comparados a indivíduos com experiência em leitura? Quais são as diferenças? De que forma isso ocorre ou quais processos/construtos cognitivos estão envolvidos? A partir desses questionamentos, esta tese tem como objetivo geral investigar a influência da aprendizagem da leitura na linguagem e na cognição, em especial, as implicações da alfabetização no processamento visual, no processamento linguístico (em especial, nos níveis fonológico e morfológico) e no raciocínio lógico.

Para essa investigação, foi realizada uma comparação de dados comportamentais de indivíduos com diferentes níveis de literacia, isto é, indivíduos que não sabem ler, indivíduos em processo de alfabetização e indivíduos alfabetizados. Propomos uma pesquisa experimental com dois grupos etários, subdivididos em três grupos: 1) crianças matriculadas na pré-escola, 2º ano e 4º ano do Ensino Fundamental; 2) adultos não alfabetizados¹, alfabetizados tardiamente e alfabetizados na infância. A característica em comum dos seis grupos é o *status* socioeconômico (médio-baixo); além disso, buscou-se parear os grupos de adultos por idade. Foram realizados testes para avaliar o nível de leitura, a consciência linguística e o processamento visual dos participantes, como será visto no capítulo dedicado à metodologia da pesquisa.

De acordo com Kolinsky (2015, p. 389), é preciso integrar “o que aprendemos a partir dos estudos sobre a ausência da aprendizagem da leitura com o que sabemos sobre a aprendizagem da leitura mal-sucedida, tanto em termos de patogêneses quanto de novos

¹ Nesta tese, optou-se pela utilização do termo “não alfabetizado” para referir-se a adultos que não sabem ler. O termo “iletrado”, embora amplamente usado internacionalmente (*illiterate*), pode ser associado, no contexto brasileiro, à perspectiva do letramento, enquanto nesta tese adota-se o conceito de literacia. Evitou-se usar o termo “analfabeto” por sua conotação pejorativa e por tratar o analfabetismo como uma condição inerente ao indivíduo, quando, na verdade, decorre de fatores sociais e estruturais, ou seja, não lhe foi assegurado o direito à educação e, por isso, é um adulto não alfabetizado [pelo Estado]. No entanto, quando outros textos utilizam a nomenclatura “analfabeto”, buscou-se fidelidade às palavras dos autores.

programas de remediação”²³, realizando estudos comparativos que vão além do exame exclusivo de indivíduos padrão (ou *WEIRD members of society* - Western, Educated, Industrialized, Rich, and Democratic⁴) e incluam adultos não alfabetizados e adultos alfabetizados na idade adulta (Henrich, Heine; Norenzayan, 2010; Kolinsky, 2015). Segundo Evitar e Huettig (2021), investigar a população não-WEIRD, a fim de entender a mente e o cérebro, é indispensável para a ciência cognitiva moderna.

Esta tese é composta por um capítulo de referencial teórico sobre leitura, cultura e cognição, seguido por um capítulo de método geral, para, em seguida, apresentar os quatro estudos que desenvolvem e sustentam este trabalho. Na primeira seção do referencial teórico, é discutido o papel social e cognitivo da alfabetização. Na segunda seção, o tema é a leitura a partir da sua relação com a língua oral, abordando os aspectos cognitivos envolvidos. A partir da terceira seção, voltamos nosso olhar para a leitura enquanto uma invenção cultural capaz de adaptar a natureza e esculpir o cérebro biológico. Nas subseções, apresentamos as influências da leitura no nível estrutural e no nível funcional, a partir de dados de ressonância magnética funcional e dados comportamentais. No capítulo da metodologia, apresentamos os participantes e os instrumentos planejados para os quatro estudos subsequentes.

O Estudo 1 (capítulo 4) explora o processo de aprendizagem da leitura por crianças e adultos, traçando os perfis leitores com o uso de testes de caracterização e de desempenho em leitura. Esse estudo conta com o número total de participantes recrutados e os categoriza como alfabetizados ou não alfabetizados a partir do seu desempenho. Também são realizadas comparações intergrupais e exploradas relações entre as habilidades de leitura e fatores socioeconômicos.

A partir desses resultados, são discutidas, em um segundo estudo, capítulo 5, as correlações entre o desempenho em leitura e a consciência linguística, especialmente, no que diz respeito à consciência fonológica e morfológica. Estudos vêm examinando o papel da consciência fonológica e morfológica na aprendizagem da leitura (Paula, 2007; Guimarães et al., 2014, Vinagre et al., 2023). Nesta tese, é discutida uma relação adicional reversa: o papel da aprendizagem da leitura no desenvolvimento da consciência fonológica e morfológica. Dessa forma, foram analisadas as alterações na representação mental da linguagem decorrentes da alfabetização.

² Todas as traduções apresentadas nesta tese são de responsabilidade da autora.

³ Do original: *what we learn from studies on missing literacy with what we know on failed literacy, both in terms of pathogenesis and new remediation programs.*

⁴ Em português, "ocidentais, escolarizados, industrializados, ricos e democráticos".

No terceiro estudo, capítulo 6, apresentamos o método de rastreamento ocular (*eye-tracking*) como uma janela para acessar processos cognitivos. Nossa investigação apresenta um foco especial nos efeitos da direcionalidade do sistema de escrita utilizado pelo indivíduo no seu processamento visual e espaço-temporal, partindo da comparação entre as habilidades em leitura e os movimentos oculares realizados pelos participantes. Para avaliar o processamento visual, foi utilizada a ferramenta de rastreamento ocular. Analisando os movimentos oculares, podemos ter acesso aos processos cognitivos inconscientes envolvidos na leitura, pois eles estão diretamente ligados à atenção e ao conhecimento armazenado na memória de longo prazo. Quando observamos para onde se volta a atenção antes do processo de alfabetização, podemos investigar como direcionar essa atenção de modo a facilitar a aprendizagem da leitura, conhecimento que pode potencializar as iniciativas pedagógicas no campo da alfabetização.

O Estudo 4, capítulo 7, busca verificar a correlação do desempenho em leitura com o desempenho em tarefas de raciocínio lógico (Luria, 1976; Scribner; Cole, 1988; Dias, 2005). Por ser fruto do estágio de doutorado sanduíche (Edital nº 10/2022 - PDSE), no Max Planck Institute for Psycholinguistics, sob supervisão e colaboração intelectual do Prof. Dr. Falk Huettig, esse último capítulo foi escrito em inglês.

Por fim, o capítulo 8 traz as considerações finais, com destaques das principais contribuições dos quatro estudos desenvolvidos, reflexões sobre as limitações da pesquisa e perspectivas da agenda para estudos futuros.

2 LEITURA, CULTURA E COGNIÇÃO

Este capítulo tem como objetivo fundamentar nosso olhar para a pesquisa experimental. Para isso, é apresentada uma revisão teórica sobre os efeitos da aprendizagem da leitura - uma aprendizagem cultural - na linguagem e na cognição.

2.1 Alfabetização: do social ao cognitivo

De acordo com os dados do PISA (OCDE, 2019) e da *Skills Matter* (OCDE, 2016), leitores proficientes representam muito menos da metade da população mundial. Huettig e Mishra (2014) alertam para o fato de que mais de um quinto da humanidade é incapaz de ler e escrever. No contexto brasileiro, os dados do PISA de 2022 indicam que metade dos jovens de 15 anos estão abaixo do nível 2 de proficiência em leitura, considerado, pela OCDE (2023), como o nível mínimo de proficiência que todos os estudantes devem atingir para exercer sua cidadania plena. Para agravar o cenário negativo, apenas 2% dos estudantes brasileiros conseguiu alcançar o nível 5, que indica a capacidade de “compreender textos longos, lidar com conceitos abstratos ou contraintuitivos e estabelecer distinções entre fato e opinião, com base em pistas implícitas relativas ao conteúdo ou à fonte da informação” (Brasil, 2023, p. 9).

Os dados da Avaliação Nacional de Alfabetização (ANA), realizada com crianças do 3º ano do ensino fundamental em 2016, também mostraram as dificuldades das crianças brasileiras nas habilidades de leitura, visto que apenas 13% das crianças atingiram o nível de proficiência em leitura esperado para a avaliação (nível 4), enquanto as demais alcançaram níveis mais elementares: nível 1 (21,7%), nível 2 (33%) e nível 3 (32,3%). Isso indica que mais da metade das crianças nesse ano escolar (grande parte já com 9 anos de idade) apresentaram desempenho insuficiente em leitura. A atenção aos níveis de proficiência em leitura e escrita está relacionada diretamente à inquietação sobre as consequências desse déficit na cognição e na qualidade de vida dessa geração e das gerações futuras. Conforme defende Sargiani (2025, comunicação oral), “as crianças de hoje são os pais e mães de amanhã”, não apenas no sentido metafórico, mas mais especificamente na mobilidade intergeracional, visto que baixos níveis de alfabetização persistem de uma geração para a outra (OCDE, 2019).

Análises têm sugerido que o desempenho das crianças depende do seu *background* socioeconômico, incluindo a escolaridade dos pais (Morais *et al.*, 2010; Moraes, 2014;

Kolinsky *et al.*, 2020). Famílias mais escolarizadas introduzem seus filhos ao mundo das letras, promovem atividades com alta demanda cognitiva e proporcionam amplo vocabulário (Logan *et al.*, 2019). Kolinsky (2024, p. 17) chama a atenção para a necessidade de olhar para os adultos, especialmente, para aqueles com baixos níveis de leitura e escrita, porque

eles não conseguem acompanhar o ritmo dos seus próprios filhos quando estes começam a aprender a ler e a escrever. Consequentemente, o desempenho na leitura e na escrita destas crianças de pais menos privilegiados será muito inferior ao das crianças de meios mais privilegiados.

De acordo com a Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua (PNAD) de 2024, o índice de analfabetismo no Brasil é de 5,3%, o que equivale a 9,1 milhões de analfabetos de 15 anos ou mais (IBGE, 2024). Para o IBGE, uma pessoa analfabeta é aquela que não consegue ler um bilhete simples no idioma que conhece⁵. Se considerarmos apenas pessoas acima de 60 anos, esse percentual aumenta e chega a 14,9%, mostrando que o analfabetismo é uma herança histórica, mais evidente entre a população idosa. Cumpre destacar que, no Brasil, a educação passou a ser direito de todos e dever do Estado e da família a partir da Constituição Federal de 1988, art. 205 (BRASIL, 1988); dessa forma, as pessoas que viveram sua infância e adolescência antes de 1988 não tinham obrigação ou oportunidades garantidas pelo Estado de frequentar a escola. De acordo com a PNAD 2019 (IBGE, 2020, p. 2), “nota-se que, no Brasil, o analfabetismo está diretamente associado à idade. Quanto mais velho o grupo populacional, maior a proporção de analfabetos”.

No Brasil, enquanto 95,6% da população de 15 anos ou mais, residente em áreas urbanas, é alfabetizada, apenas 84,9% dos que habitam em áreas rurais são alfabetizados (Cruz; Monteiro, 2020). Essa disparidade pode ser observada também entre diferentes regiões do país (Nordeste com 11,1% e Sudeste com 2,8% - PNAD Contínua, 2024) e até mesmo entre diferentes cidades dentro de um mesmo estado, como o Rio Grande do Sul (RS). No censo de 2022, enquanto o RS apresentava a média de 3,1% em seu índice de analfabetismo, cidades como Barros Cassal e Boqueirão do Leão apresentavam, respectivamente, 11,57% e 7,7% (IBGE, 2022). Portanto, embora o índice de analfabetismo no Rio Grande do Sul seja o quinto mais baixo do Brasil atualmente, chegando a 2,4% da população de 15 anos ou mais (IBGE, 2024), é necessário considerar o desvio padrão, ou seja, a assimetria entre as diferentes regiões, especialmente, tratando-se de áreas rurais, para não sermos enganados por indicadores gerais.

⁵ Essa definição pode ser problematizada: como essa habilidade é verificada? Moraes (2014) afirma que possivelmente há uma porcentagem muito maior de analfabetos do que aquela indicada nos censos.

Ao recorrer aos índices de anos anteriores, percebe-se que o percentual de analfabetismo tem diminuído. Essa redução tem relação com as políticas públicas estruturadas por descobertas científicas, por exemplo, como o reconhecimento da importância da primeira infância e das habilidades socioemocionais e cognitivas (Brito et al., 2024), e com o impacto desses números, que geram preocupação do governo em criar programas de intervenção e investir nas políticas públicas educacionais. Sperrhake (2013), ao abordar as avaliações nacionais da educação básica brasileira, discute como o saber estatístico é um saber necessário para o governo da população, é o poder dos números. Os dados nacionais de 1890, por exemplo, geraram vergonha nacional entre os intelectuais brasileiros, pois indicava que a maioria da população não conseguia ao menos ler um aviso. Assim, a partir das primeiras décadas do século XX, começaram intensas mobilizações em torno da alfabetização de adultos (Galvão; Soares, 2010). Esse movimento ganhou força em 1963, com as contribuições de Paulo Freire e, posteriormente, com a criação do Movimento Brasileiro de Alfabetização (MOBRAL). Por outro lado, há vozes que alegam que o retorno financeiro da alfabetização de adultos não compensa, sem considerar a existência de milhões de subcidadãos (Morais, 2014).

Segundo Di Pierro (2017), analfabetos são vistos como uma “mancha social”. Há uma grande discriminação em relação às pessoas que não sabem ler, como se saber ler fosse algo óbvio e natural para todos os seres humanos, a ponto de quem não sabe ler sentir-se inadequado às exigências sociais e também culpado pela ausência dessa habilidade. Entre os anos de 1881 e 1985, a pessoa não alfabetizada não tinha direito ao voto no processo eleitoral. A Lei Saraiva, de 1881, com caráter discriminatório, rotulador e excludente, retirou desses cidadãos a possibilidade de voto, ao estabelecer o chamado “censo literário”, sob o argumento de sua “incapacidade” (Ferraro; Kreidlow, 2004). O direito ao voto do analfabeto foi garantido, novamente, como facultativo, somente na Emenda Constitucional de 1985.

Pattanayak (1991) percebe que a literacia pode ser um instrumento de opressão, que considera os adultos não alfabetizados como cidadãos de segunda classe, formando oposições entre escrita e oralidade correspondentes a oposições como mente civilizada e mente selvagem (Kolinsky; Moraes, 2018). Olson (1997) alerta para nossas crenças relacionadas à alfabetização, que oferecem uma visão seletiva dos fatos, a qual não apenas justifica as vantagens do letrado, mas também atribui o fracasso da sociedade ao analfabeto. Por isso, é importante sair do campo da teorização e providenciar dados experimentais que apoiem ou refutem as afirmações teóricas (Huettig; Mishra, 2014).

Sabe-se que a alfabetização e a literacia estão relacionadas com a qualidade de vida e o bem-estar do indivíduo, visto que a leitura é fundamental para as mais diversas práticas sociais. A vida nas sociedades letradas exige a habilidade de ler e escrever para comunicar-se, para pegar o ônibus, para comprar mercadorias no supermercado, para tomar um remédio, para obter a carteira de habilitação, dentre outros. Segundo Moraes (2013; 2014), por meio da leitura autônoma, o indivíduo torna-se capaz de participar da vida social com mais plenitude e de utilizar os mais diversos recursos tecnológicos existentes. Nesse sentido, a alfabetização possibilita o desenvolvimento de práticas emancipatórias, como a autonomia para circulação no meio urbano e o exercício da cidadania de forma plena e democrática. Sem as habilidades de literacia, cerca de 9 milhões de brasileiros (IBGE, 2025) estão em vulnerabilidade social e cognitiva.

Moraes (2014, p. 6), ao afirmar que “a literacia é o caminho para uma democracia autêntica”, explica que uma população que não sabe ler nem escrever é mais fácil de ser manipulada, uma vez que uma gama de conhecimentos e de complexidade de linguagem são adquiridos pelo exercício da literacia. Estudos investigam a relação entre a susceptibilidade, a *fake news* e o nível de literacia/instrução (por exemplo, Pacheco e Hubner, 2022; Kolinsky *et al.*, 2022), por exemplo. De acordo com Eviatar e Huettig (2021), a tecnologia da escrita tem um papel chave no curso da história humana, visto que as características da linguagem escrita são conhecidas por terem criado a necessidade de definições mais precisas e análises mais lógicas de conceitos, o que encorajou um pensamento mais abstrato nas sociedades que adotaram essa modalidade. Kolinsky e Moraes (2018) acrescentam que a tecnologia da língua escrita alterou profundamente nossa relação com as capacidades de linguagem e pensamento. A maneira pela qual as pessoas recebem informação, pensam e se comunicam, mesmo em situações que não envolvem leitura e escrita, são influenciadas pela literacia (Kolinsky; Moraes, 2018).

Do ponto de vista neurocognitivo, analfabetos são mais propensos a desenvolver demência e as pesquisas sugerem que a alfabetização pode reduzir o risco de demência ou postergar seus efeitos (Rentería *et al.*, 2019). Essa constatação tem relação com a hipótese da reserva cognitiva (Stern, 2009). Segundo Sobral, Pestana e Paúl (2015), a reserva cognitiva é um construto hipotético que descreve a capacidade do cérebro adulto lidar com os efeitos do processo neurodegenerativo e de minimizar a manifestação clínica da patologia de demência. Essa reserva cognitiva pode ser resultado de fatores inatos ou de experiências ao longo da vida (ex.: nível educacional, leitura e escrita, ocupação, atividades de lazer, outros.). Foi constatado que pessoas com Alzheimer com um maior nível de reserva cognitiva, ou seja,

mais instruídas, podem beneficiar-se contra o declínio/prejuízo cognitivo após o diagnóstico (Sobral; Pestana; Paúl, 2015; Izquierdo, 2004; 2018).

De acordo com Izquierdo (2018, p. 98), “não há outra atividade nervosa que exija tanto em tão pouco tempo do cérebro, e particularmente da memória, como a leitura”. Nesse sentido, Dias (2020) ressalta a importância de hábitos de leitura e escrita para compor a reserva cognitiva de cada indivíduo, possivelmente postergando o início de quadros de demência. Dessa forma, as pessoas que não sabem ler, por não contarem com uma possível reserva cognitiva desenvolvida pela leitura, têm uma maior tendência a desenvolver demência, especialmente, a doença de Alzheimer, que representa 60% dos casos de demência (Dias, 2020).

A compreensão do impacto da literacia na mente humana é essencial para a criação de políticas educacionais de sucesso. Essa é a perspectiva adotada nesta tese, que busca integrar conhecimentos que a psicolinguística, a psicologia cognitiva e as neurociências têm construído sobre a leitura.

2.2 Linguagem, leitura e cognição

Para iniciarmos a discussão sobre leitura, é importante que o nosso objeto de estudo esteja delimitado. Em sentido amplo, podemos pensar na leitura enquanto habilidade de compreender e interpretar as várias modalidades da linguagem, objeto dos estudos semióticos. Entretanto, no contexto deste trabalho, restringimos nosso olhar para a leitura enquanto habilidade de decodificação da linguagem verbal escrita, que tem como objetivo final a compreensão. De acordo com Gabriel, Morais e Kolinsky (2016), a relação entre linguagem e leitura é, ao mesmo tempo, óbvia e traiçoeira, por isso explicitam que a leitura é “uma parte” da linguagem, uma forma particular de uso da linguagem, a qual se desenvolve a partir da língua oral/verbal. Outra delimitação importante é que esta tese terá como foco o sistema alfabético, em que grafemas representam fonemas da língua, a despeito de outros sistemas de escrita, baseados em outros aspectos da linguagem que não o fonológico.

Sabe-se que o cérebro humano nasce predisposto à aquisição da linguagem oral, que é desenvolvida a partir da interação com adultos e outras crianças (Buchweitz; Mota; Name, 2018, p. 121). Essa predisposição é, provavelmente, o resultado da evolução biológica do cérebro humano e sua aprendizagem ocorre de forma inconsciente, desde que a criança esteja imersa em um ambiente linguístico (Dehaene *et al.*, 2019). A criança é estimulada pela

linguagem oral desde os primeiros meses de vida, provavelmente antes mesmo do nascimento. A aprendizagem da linguagem escrita, por sua vez, acontece anos mais tarde, sendo dependente de instrução, e requer esforço consciente por parte do aprendiz. Tanto do ponto de vista filogenético (desenvolvimento da espécie humana) quanto do ponto de vista ontogenético (desenvolvimento do indivíduo membro da espécie), a aquisição da linguagem oral precede a da linguagem escrita.

Dessa forma, o desenvolvimento da linguagem escrita parte da linguagem oral, visto que as habilidades orais, como consciência fonológica e vocabulário, formam o alicerce para essa aprendizagem. Portanto, a relação entre estas duas modalidades de linguagem - escrita e oral - deve ser o ponto de partida para discutirmos a leitura em seu sentido restrito, isto é, a leitura enquanto transformação de grafemas em fonemas, ou ainda, o acesso às áreas de processamento cognitivo da linguagem tendo a visão como input inicial. Gabriel, Morais e Kolinsky (2016), exemplificando as semelhanças entre linguagem oral e escrita, afirmam que ambas envolvem operações complexas, como aprendizagem, compreensão, interpretação, estabelecimento de inferências, linguagem literal e figurada. Por outro lado, há distinções entre a modalidade oral e a modalidade escrita, as quais merecem atenção no contexto dessa investigação.

Em termos de aprendizagem, a linguagem falada e a linguagem escrita são fundamentalmente diferentes, como mencionado nos parágrafos anteriores. Sendo assim, é um equívoco pensar que a simples exposição à escrita seja suficiente para descobrir seus princípios. Enquanto a língua oral está presente nos diferentes grupos sociais, a escrita é uma invenção recente e opcional, que varia muito de uma cultura para outra, pois sabe-se que “muitos povos a desconhecem, as crianças até os 5-6 anos, em geral, não sabem usá-la, e muitos adultos convivem em culturas letradas sem terem aprendido a ler” (Gabriel; Kolinsky; Morais, 2016, p. 930). Outras diferenças que devem ser consideradas envolvem a interação falante-ouvinte e leitor-escritor, tais como a variante linguística usada, “o tamanho do léxico, a complexidade sintática, a diversidade e quantidade de conhecimento prévio numa e noutra modalidade da linguagem” (Gabriel; Morais; Kolinsky, 2016, p. 62).

Entretanto, a diferença mais evidente entre a língua escrita e a língua oral é que, para ter acesso ao conteúdo da língua escrita, é necessário transformar sinais gráficos (apreendidos pelos olhos) em fonemas (unidades baseadas na linguagem oral). Como afirma Morais (2014, p. 11), ler é “traduzir” o que está escrito, associando sinais gráficos, ou seja, letras e grafemas, aos fonemas da língua, e por meio deles, acessar as representações linguísticas armazenadas

na memória de longo prazo (Sousa; Gabriel, 2015). Morais (2014, p. 12) contribui com uma definição mais detalhada do que a apresentada pelo censo do IBGE, dizendo que:

ser alfabetizado é ter um nível mínimo de habilidade que permita, por um lado, ler palavras e textos independentemente de sua familiaridade, mesmo sem compreender o que se lê, e, por outro lado, escrever qualquer enunciado mesmo sem conhecer o conteúdo que se escreve.

Nesse contexto, cumpre retomar a definição dos termos alfabetização, literacia e letramento. De acordo com Morais (2014) e Gabriel (2017), a alfabetização é um processo que geralmente ocorre nos três primeiros anos de educação formal, em que se desenvolve a consciência fonológica, que permite a quebra do contínuo da fala em seus constituintes menores (fonemas) e o conhecimento das letras e dos grafemas. É neste período em que se consolida a associação entre os fonemas e os grafemas que os representam - correspondência grafofonológica. Vale lembrar que a alfabetização não é universal, ela diz respeito à aprendizagem da leitura apenas em sistemas de escrita alfabéticos. Ainda assim, a escrita alfabética é amplamente utilizada na literatura científica de países como China e Japão, visto que a ciência é divulgada, a nível internacional, em inglês, o que tende a tornar o sistema alfabético uma “escrita franca” (Morais, 2024, p. 4).

O termo letramento foi traduzido/adaptado do inglês, *literacy*, apresentado pela primeira vez por Kato, no Brasil, e defendido ao longo dos anos por Magda Soares e outros autores. Inicialmente, parecia ser apenas uma questão de tradução, mas passou a ter uma definição que causa confusão, visto que a linguista afirma que “um indivíduo pode não saber ler e escrever, isto é, ser analfabeto, mas ser, de certa forma, letrado”. Instalou-se no Brasil uma dicotomia equivocada entre alfabetização e letramento que, por fim, Soares tenta unir a partir do termo “alfaletrar” com a “pretensão de os dois processos serem simultâneos” (Carvalho, 2020, p. 3). Essa fusão conduziu a um certo apagamento do termo alfabetização (Morais, 2024⁶).

Alfabetizar é parte do processo para chegar ao resultado *literacy*, portanto, letramento parece não funcionar como uma tradução para *literacy*, mas como um novo conceito brasileiro, fortemente ligado a uma ideologia construtivista (que se opunha ao método fônico) e não tão reconhecido internacionalmente (em Portugal, a tradução de *literacy* é literacia). Alinhar-se à terminologia internacional é falar na “mesma língua” e avançar cientificamente, bem como proporcionar uma educação de qualidade, em vez de ficar presos a conceitos com viés ideológico. Nesse sentido, a Política Nacional de Alfabetização - PNA (Brasil, 2019), por

⁶ Para uma discussão mais aprofundada sobre alfabetização, letramento e literacia.

exemplo, utiliza o termo *literacia* e não *letramento*. Enquanto a conceptualização de *letramento* brasileiro acaba criando um divisor entre *alfabetizar* e *letrar*, *literacia* parece contemplar ambos e considerar a *alfabetização* como uma etapa - talvez a mais importante - para alcançar o estado *letrado*. Conforme afirmam Alves e Finger (2023), no contexto brasileiro não se sabe se o termo “*letrado*” refere-se à *letramento* ou à *literacia*, o que reforça o uso do termo *literacia* no intuito de orientar as discussões.

Nesta tese, entendemos o termo *letramento*, de maneira geral, como a “influência que a cultura escrita tem no desenvolvimento da criança, por meio da sua exposição frequente a letras e textos” (Morais, 2014, p. 13). De acordo com Gabriel (2017), o *letramento* diz respeito à inserção do indivíduo em uma sociedade que se organiza por meio de diferentes gêneros textuais. Assim como a *alfabetização*, o *letramento* é um processo, ao passo que a *literacia* evoca “o estado ou a função que dele resultam” (Morais, 2014, p. 13). Isto é, o termo *literacia*, de acordo com Morales (2014, p. 13), diz respeito aos níveis hábeis ou eficientes, quando lemos e escrevemos as palavras automaticamente, pressupondo uma “utilização eficiente e frequente da leitura e escrita”. Morales (2024, p.) retoma essa definição 10 anos depois, dizendo que

não faz o devido jus a este conceito porque a *literacia* – como um ser humano – cresce e toma novas qualidades ao longo das fases do seu desenvolvimento. Da *literacia* em toda a sua pujança retomo agora uma caracterização.

Literacia é um conceito global que se refere (1) a uma habilidade alta e fluida em leitura e escrita; (2) ao conhecimento e à sua expressão letrada em domínios específicos quaisquer que estes sejam: científico, filosófico, educacional, sociopolítico, informativo, e literário como por exemplo o ficcional e o poético; (3) aos instrumentos cognitivos desenvolvidos por via da perícia em pensamento e desempenho letrados; e (4) às contribuições críticas e aperfeiçoadas que enriquecem as atuais correntes letradas e podem dar corpo a outras, novas e originais.

Além de toda a carga ideológica que a discussão carrega, a PNA (2019) foi publicada em um contexto extremamente polarizado na política brasileira, por um governo antidemocrático, ao qual até mesmo teóricos defensores da *literacia* se opunham, o que intensifica posicionamentos contrários, mesmo que infundados no que diz respeito especificamente à *alfabetização*. A supressão do termo *letramento* é questionada por diversos educadores, habituados ao termo, que veem a adequação internacional como uma “colonização da *alfabetização*” (Caldeira, 2023, p. 1; Caldeira, 2024), a exemplo de Rodrigues⁷(2021), que critica o uso de “*literacia*” e acredita que o documento seria um retrocesso. Esses

⁷ Compreende-se que, por ser um trabalho de conclusão do curso de Especialização em Práticas de *Letramento*, a supressão do termo “*letramento*” de documentos oficiais seja particularmente mais incômoda e sensível, mas expressa uma perspectiva amplamente compartilhada na educação brasileira.

discursos, frequentemente marcados por incoerências, acabam por intensificar as guerras de leitura⁸ já existentes, especialmente ao questionarem o papel da educação infantil no desenvolvimento da literacia. Esse tensionamento se manifesta nas críticas dirigidas ao Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) para a Educação Infantil (Rodrigues, 2021), programa que desempenha papel fundamental ao promover práticas de leitura compartilhada de qualidade e estimular o avanço da literacia emergente.

Morais (2024, p. 5) afirma que “a generalização da literacia – e da literacia de alto nível – em todo o povo e desde a infância, é o projeto mais coerente com a ideia de democracia”. Portanto, assim como Freire, Moraes também defende a sociedade democrática construída pela educação. A polarização entre os dois autores é improdutiva, visto que é justamente o contexto social de amplas desigualdades que a ciência cognitiva da leitura, defendida por Moraes, busca diminuir, especialmente ao considerar os diferentes backgrounds e opor-se à ideia de espontaneidade na alfabetização. Para referir-se a questões linguístico-cognitivas, os termos alfabetização e literacia são mais adequados no contexto desta tese.

Huettig e Mishra (2014) ressaltam a importância de considerar as diferenças entre os sistemas de escrita ao delinear conclusões sobre a influência da literacia na cognição. Em línguas que utilizam o sistemas alfabético, é o alfabeto que abre caminho para a literacia (Morais, 2014), mas o uso do alfabeto não é universal. Por essa razão, literacia e alfabetismo não são sinônimos. Sistemas de escrita japoneses, como o kanji e os kana (hiragana e katakana), não são alfabéticos mas sim, ideográficos e silabários, respectivamente. A natureza dos sistemas de escrita também pode variar na direcionalidade (esquerda-direita; direita-esquerda; de cima para baixo; de baixo para cima; linhas verticais), a exemplo do hebraico e do chinês shùpái.

Dessa forma, quem os utiliza, ou seja, sabe decodificar e codificar nesses sistemas, é letrado (no sentido de literacia - *literate*), mas pode ser analfabeto. Além disso, mesmo entre as línguas que utilizam o sistema alfabético latino, há diferenças no grau de transparência do sistema. Quanto mais regular for a correspondência grafema-fonema, isto é, cada grafema corresponde a apenas um fonema, mais transparente é a ortografia. O português, por exemplo, é considerado um sistema de escrita mais transparente comparado ao inglês e ao francês (Dehaene, 2012). Importante lembrar que os autores que se dedicam a categorizar os níveis de

⁸ As “guerras de leitura” (em inglês, *reading wars*) referem-se ao debate entre os métodos para ensinar a ler, especialmente entre o método fônico e o método global (Seidenberg, 2013; Castles; Rastle; Nation, 2018).

transparência dos sistemas de escrita consideram a variante oral de maior prestígio e a comparam às convenções ortográficas vigentes. No caso do português, até onde temos conhecimento, é o português de Portugal que é utilizado como parâmetro na avaliação do nível de transparência. Se considerarmos as variantes orais do português brasileiro em comparação às normas ortográficas, talvez seja discutível a afirmação de que o português brasileiro possa ser considerado mais transparente. Seidenberg (2013) discute a influência da opacidade da língua no processo de aprendizagem da leitura, questionando se a ortografia opaca pode ser considerada um fator determinante para as dificuldades de aprendizagem da leitura.

2.3 Interação *nature-nurture*: a escrita para o cérebro e o cérebro para a escrita

A escrita, quando colocada em uma escala evolucionária, é uma invenção cultural muito recente, visto que o (considerado) primeiro sistema de escrita foi desenvolvido há somente 5.500 anos (Huettig; Mishra, 2014). O surgimento da escrita está relacionado a demandas de registro e controle contábil, uma vez que seu início deu-se com a criação de um sistema baseado em peças de argila com marcas distintas utilizadas pelos nossos ancestrais “caçadores-coletores” como forma de registrar quantidades de animais e de mercadorias providas das plantações (Bajard, 1994; Olson, 1997; Dehaene, 2012). De acordo com Olson (1997), muitos dos sistemas de escrita podem ter se desenvolvido a partir desse modelo primitivo.

Inicialmente, a ideia da escrita enquanto representação da língua oral não era clara. Essa concepção passa a existir quando os emblemas adquirem uma sintaxe, isto é, em vez de representar três ovelhas com o símbolo ovelha repetido três vezes, começou-se a utilizar duas peças, uma delas representando a “ovelha” e a outra o “número”; nesse caso, o número três. Assim, “os signos passaram a ser vistos como a representação de palavras, e não de coisas” (Olson, 1997, p. 90). Até chegar ao que hoje chamamos de alfabeto, os sistemas de escritas atravessaram diversas mudanças, tanto no que diz respeito à organização dos sinais gráficos (consoantes, vogais, espaço entre as palavras) quanto aos suportes utilizados. Morais e Kolinsky (2021b) afirmam que “o casamento entre cognição e leitura não ocorreu imediatamente quando se conheceram, o nascimento da literacia parece ser para a humanidade o que a Odisseia foi para os gregos pós-Homero”.

Por muitos anos, os estudos da área da cognição foram polarizados entre posições pró *nature* (natureza) e pró *nurture* (ambiente), isto é, entre o papel do que dispomos

geneticamente e os efeitos daquilo a que somos expostos ao longo da vida. Com o avanço da neurociência e a investigação da interação entre *nature* e *nurture*, podemos observar que, embora existam leis biológicas universais, nosso processamento cognitivo também vai sendo moldado pela cultura (Andrade; França; Sampaio, 2018; Huettig; Kolinsky; Lachmann, 2018). De acordo com Frith e Frith (2022), natureza e cultura trabalham juntas para moldar quem somos.

A linguagem humana tem natureza simbólica, somos capazes de associar arbitrariamente significantes a significados (Saussure, 2006). A predisposição para a aquisição da linguagem oral surge, de um lado, dessa natureza simbólica e, de outro, da necessidade de nos comunicarmos, inicialmente por sobrevivência, mas também por prazer. É da convergência entre a cognição humana, a cultura dos povos e as necessidades comunicativas das sociedades que se originam as línguas (Everett, 2012). A língua escrita, no entanto, não é adquirida da mesma forma que a língua oral. Do ponto de vista evolutivo, nosso cérebro não é feito para a leitura, “nada, em nossa evolução, nos preparou para receber as informações linguísticas pela via do olhar” (Dehaene, 2012). Entretanto, pelo ensino explícito e sistemático do código escrito, nossos neurônios são capazes de se especializar nessa tarefa. Isso acontece graças à plasticidade cerebral, que possibilita a “reciclagem neuronal”, isto é, a adaptação de territórios corticais, inicialmente destinados a uma determinada função, para um objeto cultural novo, criando uma interface entre a evolução biológica e a evolução cultural (Dehaene; Cohen, 2007; 2011; Dehaene, 2012).

Buchweitz, Mota e Name (2018) fazem uma analogia comparando o cérebro ao *hardware* de um computador, o qual já estaria preparado para receber o *software* da linguagem oral, e que a aprendizagem da leitura dependeria de uma atualização nesse software original, integrando e adaptando as programações. De acordo com Dehaene (2012; 2022), nosso cérebro consegue fazer algo novo a partir de algo velho e é assim que ajustamos os circuitos já existentes, para uma nova função cultural, como ler ou calcular. Morais (2014, p. 14) explica que “a invenção do alfabeto e a emergência da habilidade de ler e escrever nesse sistema só foram possíveis por serem consistentes com propriedades biológicas da linguagem e da cognição”.

Cada novo objeto cultural precisa encontrar no cérebro seu “nicho neuronal”, isto é, “um conjunto de circuitos cuja função inicial seja suficientemente parecida com seu novo papel cultural, mas também flexível, a ponto de ser adaptado ao novo uso” (Dehaene, 2022, p. 172). No caso da leitura, circuitos que antes eram envolvidos no reconhecimento visual de

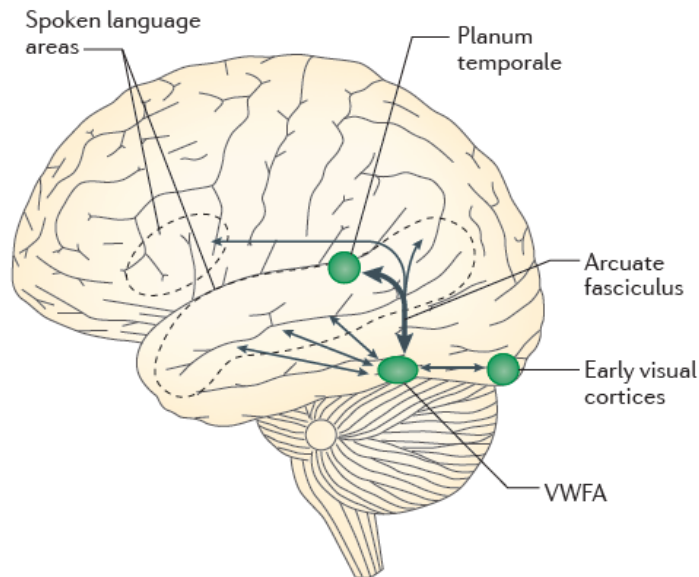
objetos e no processamento da linguagem falada são adaptados para realizar a nova tarefa, que é ler (Kolinsky, 2015).

O reconhecimento visual de objetos e de faces é uma necessidade imposta evolutivamente ao nosso DNA, tornando-nos geneticamente preparados para esse reconhecimento, sem que seja necessária instrução formal (Andrade; França; Sampaio, 2018). Podemos imaginar que, para sobreviver, pode ter sido fundamental aos filhotes humanos reconhecer os membros de seu núcleo familiar e discernir entre alimentos e outros objetos. Para que seja possível ler, há um reaproveitamento dessa arquitetura cerebral preexistente, destinada ao reconhecimento visual, que é direcionada para o reconhecimento de letras e textos.

De acordo com Dehaene *et al.* (2010), a aprendizagem da leitura é capaz de modificar a anatomia do cérebro e a ativação cerebral, pois, a partir de estudos de neuroimagem, os autores verificaram que a aprendizagem da leitura modifica as redes neurais da visão e da linguagem, estabelecendo novas conexões entre as regiões de processamento visual e de processamento oral. Essas conexões fazem com que uma área específica do cérebro no córtex occipito-temporal seja ativada durante a leitura. A região, ilustrada na Figura 2.1, foi batizada de *Visual Word Form Area*⁹ (VWFA), ou área da forma visual da palavra. É essa área do cérebro que nos permite conhecer as letras independente de seu tamanho, da caixa (MAIÚSCULA ou minúscula), da fonte e estilo (imprensa, *manuscrita*, *itálico*, **negrito** ou sublinhado, outros), ou da posição que ocupam na palavra (Dehaene, 2012; 2022).

⁹ Para uma revisão sobre a *VWFA* através de diferentes perspectivas: PRICE, Cathy J. A review and synthesis of the first 20 years of PET and fMRI studies of heard speech, spoken language and reading. *Neuroimage*, v. 62, n. 2, p. 816-847, 2012. Disponível em: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC3398395/>.

Figura 2.1 - Ilustração das principais regiões ativadas durante o processamento da leitura



Fonte: Dehaene *et al.* (2015)

Spoken language areas: Áreas ativadas pela linguagem falada. Plano temporal: Plano temporal.
Arcuate fasciculus: Fascículo arqueado. Early visual cortices: Córtex visual

A hipótese da reciclagem sustenta que a aprendizagem cultural é geralmente facilitada pelas propriedades preexistentes do tecido cortical (Dehaene *et al.* 2010b), nesse sentido, “a VWFA seria produto de uma dinâmica especial de interação nature-nurture” (Andrade; França; Sampaio, 2018, p. 40). O estudo de Dehaene *et al.* (2010a) investiga como a alfabetização altera a organização funcional do cérebro, utilizando neuroimagem funcional (fMRI) em adultos brasileiros e portugueses com diferentes níveis de letramento: não alfabetizados, ex-analfabetos (alfabetizados na vida adulta/tardamente) e alfabetizados desde a infância. O uso dessa região pelo reconhecimento de palavras compete parcialmente com outras categorias visuais, especialmente rostos, que também ativam áreas próximas.

Corroborando com essa ideia, a aprendizagem da leitura faz com que aconteça uma competição neuronal entre uma invenção cultural (palavras escritas) e a programação biológica (outras categorias de objetos, em particular rostos). A necessidade de reciclagem neuronal dos neurônios da visão impõe o ajuste de alguns parâmetros programados evolutivamente. Nosso cérebro está programado para o reconhecimento visual de faces e objetos, a despeito de sua posição: reconhecemos uma xícara como uma xícara,

independentemente de a alça estar voltada para a direita ou para a esquerda, ou ainda, de a xícara estar virada com a boca para baixo ou pendurada em um gancho, como ilustrado nas imagens a seguir.

Figura 2.2 - Ilustração de xícara em diferentes posições



Fonte: Elaborado pela autora com o uso da ferramenta de IA (*Gemini*)

O sistema visual dos primatas, “como mecanismo de sobrevivência, obedece a uma programação genética antiga que simetriza a informação” (Scliar-Cabral, 2013, p. 280). Essa habilidade, que parece ser útil em um ambiente anterior, é contraproducente para a leitura (Dehaene *et al.*, 2010b), por isso esse parâmetro biológico precisa ser modificado, já que a posição é um critério distintivo entre as letras. Quando o indivíduo aprende a ler, ele precisa desaprender parcialmente esse sistema, porque não é útil para a alfabetização, visto que, na leitura, a orientação e as diferenças entre os traços das letras são de alta relevância. Em termos práticos, isso significa operar de modo oposto ao reconhecimento de objetos: o leitor deve identificar letras com traçados idênticos, mas posições diferentes, como distintas (b, d, p, q), e ao mesmo tempo continuar reconhecendo objetos em posições distintas como idênticos. É o conflito entre a programação biológica e a invenção cultural escrita que faz com que as crianças persistam por maior tempo na leitura escrita espelhada (em que confundem a direção de caracteres como “p” e “q”, por exemplo).

Maia e França (2024), por meio de rastreamento ocular com participantes Karajá

alfabetizados e não alfabetizados, mostraram que a alfabetização está associada a um padrão de inspeção visual que envolve os dois lados do rosto. Indivíduos não alfabetizados exibem um padrão de fixação concentrado em um lado da face - esse comportamento reflete o fato de que inspecionar um único lado é suficiente, já que os dois lados são processados como equivalentes devido ao viés biológico de invariância esquerda–direita¹⁰. Em contraste, os alfabetizados distribuem as fixações entre os dois lados da face, indicando uma superação parcial dessa invariância. Assim, o estudo de Maia e França evidencia que a aprendizagem da leitura repercute em estratégias visuais mais amplas, ultrapassando o domínio estrito das letras.

Por pertencer à via visual ventral, a VWFA é tipicamente inativa durante a estimulação auditiva, mas estudos indicam que a alfabetização fornece um código ortográfico opcional para a linguagem na VWFA, que pode ser mobilizado (apenas em indivíduos alfabetizados) quando necessário - especialmente em tarefas difíceis, como decisão lexical - para facilitar o processamento da fala, o que não é necessário durante escuta passiva de frases simples (Dehaene *et al.*, 2010a; Dehaene; Cohen, 2011)¹¹. Esses estudos demonstraram que indivíduos alfabetizados ativam a VWFA até mesmo durante a escuta de palavras, indicando acesso *top-down* à ortografia a partir do som. Ainda discutindo sobre a modalidade do estímulo, Reich *et al.* (2011) mostram que a VWFA também é ativada durante a leitura em braile por pessoas cegas congênitas, ou seja, na ausência de estímulos visuais, mostrando que é a área mais especializada para a leitura independente da modalidade em que as palavras são apresentadas.

Entretanto, é importante evidenciar que os debates sobre a VWFA apresentam posições conflitantes. Price e Devlin (2003; 2011) argumentam que os dados de neuroimagem e neuropsicológicos não são consistentes com a ideia de que exista uma área cortical “específica” e “especializada” para representações visuais de formas de palavras, nem que os neurônios dessa região sejam “especificamente” ajustados para estímulos ortográficos,

¹⁰ Evitou-se empregar o termo “simetrização” tal como utilizado por Maia e França (2024), pois a palavra assume sentidos distintos na literatura. Em Scliar-Cabral (2013), refere-se a um mecanismo biológico do sistema visual - a invariância esquerda-direita - pelo qual imagens espelhadas são tratadas como equivalentes. Já em estudos de rastreamento ocular, como Maia e França (2024), “simetrização” descreve um padrão comportamental de inspeção visual equilibrada entre os dois lados de um estímulo. Assim, iletrados apresentam maior simetrização no sentido biológico, mas menor simetrização no sentido comportamental, enquanto entre alfabetizados ocorre o inverso.

¹¹ A ativação cerebral à estímulos auditivos é comentada no estudo de Castro-Caldas et al (1998) sobre memória verbal com PET-scanning, em que adultos analfabetos e alfabetizados tiveram desempenho similar e ativaram áreas do cérebro semelhantes durante a repetição de palavras, enquanto na repetição de pseudopalavras, os analfabetos tiveram mais dificuldade e não ativaram as mesmas estruturas neurais do que os alfabetizados, ao mesmo tempo que tentaram transformar a pseudopalavras em palavras existentes.

considerando a VWFA um “mito”. Essa problemática tem relação com a delimitação de uma estrutura neurofisiológica, um recorte milimétrico entre o reconhecimento visual da palavra e outras coisas, o qual Price e Devlin acreditam não ter uma função específica para a leitura, mas estar envolvido no processamento de qualquer estímulo visual com significativo/com significado. Por outro lado, Dehaene e Cohen (2011) sugerem que o problema pode estar na má definição dos termos “específico” e “especializado”, uma vez que a hipótese da reciclagem neuronal prevê a aprendizagem da leitura com especialização funcional para a esse fim, ainda que a área envolvida também possa participar do reconhecimento de objetos.

Dehaene *et al.* (2010a) mostram um deslocamento do reconhecimento de rostos para o hemisfério direito, depois da aprendizagem da leitura, apresentando evidências alinhadas com a hipótese de competição destrutiva, afirmando que a “literacia resulta no surgimento de uma área cortical cada vez mais responsiva à escrita do que a outras categorias visuais”, reduzindo parcialmente a resposta a faces e padrões visuais. Isso não apaga totalmente essas funções, mas pode implicar custos sutis, como menor eficiência no reconhecimento de faces.

Essa hipótese é refutada por Hervais-Adelman *et al.* (2019), que propõem uma possibilidade inversa. Hervais-Adelman *et al.* (2019) desenvolveram um estudo, também com imagens adquiridas por ressonância magnética funcional, com indianos com diferentes níveis de leitura (de não-alfabetizados a leitores proficientes), buscando investigar os efeitos da alfabetização nas respostas a outros objetos visuais não relacionados à linguagem, transversalmente antes do treinamento de leitura, bem como longitudinalmente. Os resultados indicaram que a aprendizagem da leitura na infância recicla os mecanismos de representação de objetos existentes, mas sem competição destrutiva, isto é, a ativação para faces permanece detectável no hemisfério esquerdo mesmo depois da aprendizagem. De acordo com os autores, aprender a ler, em vez de reduzir o território destinado a faces e objetos, produziria melhorias gerais na sensibilidade a *inputs* visuais.

Van Paridon *et al.* (2021), por meio de testes comportamentais (Matrizes de Raven, leitura de palavras e pseudopalavras e testes de memória) com a mesma população, também sugerem que aprender a ler está associado a um aumento nas habilidades de reconhecimento de objetos. Esses resultados são incompatíveis com a afirmação de que a reciclagem neuronal resulta em competição destrutiva e são consistentes com a possibilidade de que aprender a ler refina os mecanismos gerais de reconhecimento de objetos. Assim como Dehaene *et al.* (2010a), os pesquisadores afirmam que essa hipótese precisa de mais investigação neurocientífica. Essa posição não exclui a hipótese da reciclagem, apenas mostra que, para

especializar-se em letras não é necessário o deslocamento ou “rebaixamento” do reconhecimento de objetos e faces.

Nesse cenário de comparação entre alfabetizados e não alfabetizados, as pesquisas têm demonstrado que as habilidades de adultos não alfabetizados são, “em vários sentidos, profundamente diferentes” (Dehaene, 2022, p. 170), sendo o reconhecimento das letras apenas a ponta do *iceberg*. A comparação entre pessoas que sabem ler e pessoas que não sabem ler, tanto na infância quanto na idade adulta, podem nos trazer dados importantes sobre a cognição humana. Huettig *et al.* (2018) declaram que muitas das deficiências observadas em pessoas com dislexia do desenvolvimento também são demonstradas por indivíduos analfabetos que não receberam instrução de leitura, ou muito pouco. Os pesquisadores sugerem que as diferenças de desempenho de analfabetos e indivíduos com dislexia em comparação com controles alfabetizados podem ser, em grande medida, consequências secundárias da experiência de leitura reduzida ou abaixo do ideal. Por conta disso, segundo os autores, é válido incluir um grupo controle de adultos não alfabetizados ou um grupo de crianças antes de alfabetizarem-se em estudos transversais de dislexia, em vez de um grupo controle típico, de indivíduos altamente alfabetizados.

Os efeitos da aprendizagem da leitura na cognição são negligenciados por muitos pesquisadores, que consideram cognição humana e cognição alfabetizada como sinônimos. Kolinsky e Morais (2021b) advogam contra esse mito da mente letrada universal, chamando a atenção para as lentes letradas utilizadas em muitos estudos, que impedem essa percepção e tomam o nível de alfabetização de sua comunidade como o nível de alfabetização do mundo. Quando se estuda cognição, qual é a cognição estudada? Há uma ampla gama de estudos que investigam a cognição através de pesquisas com universitários, mas, tanto a cognição quanto a literacia abrangem uma ampla variedade de capacidades e desempenho, desde níveis muito baixos e até mesmo zero até os altos níveis típicos de cientistas e intelectuais. Nesse sentido, Kolinsky e Morais (2021b) perguntam: “Deve-se descrever as capacidades físicas humanas referindo-se apenas às marcas usuais de velocistas ou lançadores de peso? Deve-se considerar que apenas 1 a 5% ou mesmo os 10% melhores representam a cognição e a alfabetização humanas?”.

Essa negligência também reflete na avaliação neuropsicológica de adultos não alfabetizados, verificada a pouca atenção dada aos testes cognitivos usados para diagnosticar demência em estágio inicial em idosos. Kosmidis (2018) declara que os resultados desses testes provavelmente são distorcidos quando aplicados em indivíduos não alfabetizados, pois os testes são projetados para pessoas alfabetizadas. Testes como Mini-Exame do Estado Mental (MEEM ou MEM) exigem algumas habilidades desenvolvidas apenas em pessoas alfabetizadas, como soletrar MUNDO de trás para frente; escrever frases; ler e obedecer

frases no imperativo (ex.: feche os olhos), e outras capacidades que podem ser influenciadas pela aprendizagem da leitura e pela escolarização, como aquelas envolvidas na memória. Conforme Brucki et al (2003, p. 777-778) “vários sub-itens do MEM sofriam influência da escolaridade, tais como as orientações temporal e espacial, atenção, leitura, cópia dos pentágonos e escrita”, portanto, o teste foi adaptado com pontos de corte ajustados pela idade, mas, ainda assim, os sujeitos não alfabetizados apresentaram um desempenho extremamente baixo (Brucki *et al.*, 2003). Dessa forma, nos testes desenhados para auxiliar no diagnóstico, analfabetismo e demência se confundem. Ainda que, por vezes, adultos não alfabetizados possam obter um diagnóstico falso de demência, o analfabetismo ocupa um percentual acima de 20% entre as pessoas que sofrem de demência.

Pessoas altamente escolarizadas tratam a leitura como natural, por isso muitos estudos sobre a cognição humana invisibilizam as diferenças entre letrados e iletrados (Morais; Kolinsky, 2021b). Isso faz com que as necessidades da pessoa que não domina o código escrito sejam negligenciadas, incluindo o acesso a serviços públicos, especialmente quando digitais, e a materiais de orientação. Entretanto, o reconhecimento dessas diferenças deve ser tratado com respeito e cautela, diferentemente de Luria (1976), que, nos relatos de sua expedição ao Uzbequistão para pesquisa com iletrados, sugeriu que se considerava como um membro de uma cultura superior que estava investigando membros de uma cultura inferior e primitiva. O uso infeliz desses termos sugeria que as culturas podem ser comparadas numa escala global e que a cultura europeia é a melhor (van der Veer, 2021). De acordo com van der Veer (2021), desempenho inferior em algumas tarefas propostas não significa que estas pessoas sejam inerentemente menos inteligentes (“mentalmente atrasadas”), mas implica que a educação deve oferecer-lhes a oportunidade de se apropriarem de novas ferramentas culturais (por exemplo, um sistema de escrita como o alfabético) e permitir-lhes dar o próximo passo no seu “desenvolvimento cultural”.

Por outro lado, a linguagem escrita faz certos tipos de raciocínio mais acessíveis, especialmente porque viabiliza uma espécie de memória expandida. A escrita também facilita o pensamento metalinguístico e a capacidade de analisar, criticar e avaliar nossa própria comunicação linguística (Tomasello, 2014; Olson, 2004). Tomasello acredita que as culturas modernas que criaram cientistas, matemáticos e linguistas são impensáveis sem a escrita, pois essa possibilita processos cognitivos mais sofisticados e complexos, permite representar a linguagem de forma abstrata: “nossa atividade cognitiva se torna [...] ‘pensamento visual’, o que abre caminho [...] para as habilidades de raciocínio” (Morais; Kolinsky, 2021a, p.). Nesse sentido, entra a discussão da associação entre escrita e raciocínio lógico (Luria, 1976; Scribner; Cole, 1981; Goody; Watt, 1968), que será abordada no estudo 4. Segundo Moraes e Kolinsky (2021b), “se a escrita não é a mãe da cognição moderna, pelo menos é sua parteira”.

Em síntese, este capítulo apresentou um panorama teórico que fundamenta a investigação sobre as influências da literacia na cognição. Alguns aspectos deste capítulo serão retomados e aprofundados nos Estudos 1, 2, 3 e 4, conforme as demandas analíticas de cada conjunto de resultados, que buscarão complementar o estado da arte. O delineamento geral da pesquisa será apresentado no capítulo 3 e desenvolvido de forma pormenorizada nos capítulos seguintes, de acordo com os instrumentos e objetivos de cada Estudo.

3 MÉTODO

Esta tese integra o projeto de pesquisa “O trabalho dos olhos durante a aprendizagem da leitura por crianças e adultos iletrados”, coordenado pela professora Dra. Rosângela Gabriel, aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade de Santa Cruz do Sul (protocolo 40660.540.14757.07072019). O projeto é desenvolvido em cooperação com a *Université Libre de Bruxelles* (ULB), por meio dos pesquisadores Régine Kolinsky e José Morais, e da doutoranda da ULB, Julia Justino.

A literatura da área vem sendo lida e discutida pela autora desde sua dissertação de mestrado, na qual foi elaborado um *design* preliminar de pesquisa, disponível no Repositório de Teses e Dissertações da Universidade de Santa Cruz do Sul. Entretanto, devido à pandemia de COVID-19 no período de 2020-2021, dados empíricos não puderam ser coletados. Assim, durante o doutorado, investimos na continuidade à proposta da dissertação.

O objetivo geral desta tese é investigar a influência da aprendizagem da leitura na linguagem e na cognição, em especial, as implicações da alfabetização no processamento visual, no processamento linguístico (em especial, nos níveis fonológico e morfológico) e no raciocínio lógico. Para alcançar esse propósito, o trabalho foi estruturado em um estudo inicial sobre as habilidades de leitura e em três estudos subsequentes, desses resultados e investigam a influência da alfabetização 1) no processamento linguístico (fonológico e morfológico), 2) no processamento visual e na representação da linha do tempo e 3) no raciocínio lógico verbal. Portanto, nos capítulos seguintes, serão apresentados o Estudo 1 - Perfil leitor; o Estudo 2 - Consciência fonológica e morfológica; o Estudo 3 - Influências da direcionalidade da língua escrita no processamento visual; e o Estudo 4 - *Does literacy improve verbal reasoning abilities?* Cada estudo é composto por um conjunto de testes que visam objetivos específicos, os quais são apresentados nos respectivos capítulos.

A pesquisa descrita nos quatro estudos é de natureza experimental (Derwing; Almeida, 2005) e transversal (Sitta *et al.*, 2010) com dois grupos de participantes, sendo cada grupo subdividido em três categorias: 1) adultos não alfabetizados, alfabetizados tardiamente e alfabetizados na infância; e 2) crianças na pré-escola, no 2º ano e no 4º ano do Ensino Fundamental (EF). Nos Estudos 2, 3 e 4, bem como na análise do perfil dos participantes, Estudo 1, a análise do desempenho dos participantes é de caráter quantitativo e qualitativo (Marshall, 1996), inter e intragrupal. Visto que a aprendizagem da leitura é um processo que

passa por diferentes níveis, existe grande probabilidade de haver heterogeneidade de desempenhos dentro de um mesmo grupo, especialmente, nos grupos de adultos.

A primeira etapa da pesquisa experimental ocorreu entre os meses de agosto e outubro de 2022, quando foi realizado um estudo piloto (conf. Silva; Oliveira, 2015), o qual foi avaliado e, posteriormente, aplicado a um número mais expressivo de participantes. Contamos com a disponibilização do equipamento de rastreamento ocular Tobii Profusion 250hz pela Université Libre de Bruxelles (ULB), trazido em 2022 pela doutoranda Julia Justino, que realizou testes com parte da amostra desta Tese. Não foi necessário realizar adaptações nos testes aplicados, por isso, os participantes do estudo piloto foram incluídos como participantes do número total. Entretanto, a realização do piloto ajudou-nos a compreender e organizar melhor a dinâmica da coleta de dados, desde o recrutamento até a realização dos testes. O detalhamento e as considerações sobre esse estudo piloto são apresentadas, especialmente, no capítulo dedicado à exploração do processamento visual.

A segunda etapa da coleta de dados ocorreu entre novembro de 2023 e dezembro de 2024. Em novembro, foi iniciada a coleta de dados com adultos em alfabetização em paralelo ao recrutamento de mais participantes. Em abril de 2024, foi iniciada a coleta de dados com todos os grupos, visto que, pela segunda vez, o equipamento de *eye-tracking* foi disponibilizado pela ULB. No entanto, por conta dos eventos climáticos extremos que ocorreram no Rio Grande do Sul, foi necessário suspender a pesquisa por cerca de dois meses, entre maio e junho de 2024. A coleta de dados contou com a colaboração de uma bolsista de iniciação científica, estudante do curso de Psicologia, e a computação foi realizada com o auxílio de dois bolsistas de iniciação científica, uma estudante de Letras e um estudante de Ciência da Computação (ver Agradecimentos desta Tese), todos da Universidade de Santa Cruz do Sul, Unisc.

Apresentamos, na sequência, os participantes da pesquisa - crianças e adultos - e o processo de recrutamento. Em seguida, introduzimos os instrumentos utilizados na tese.

3.1 Participantes

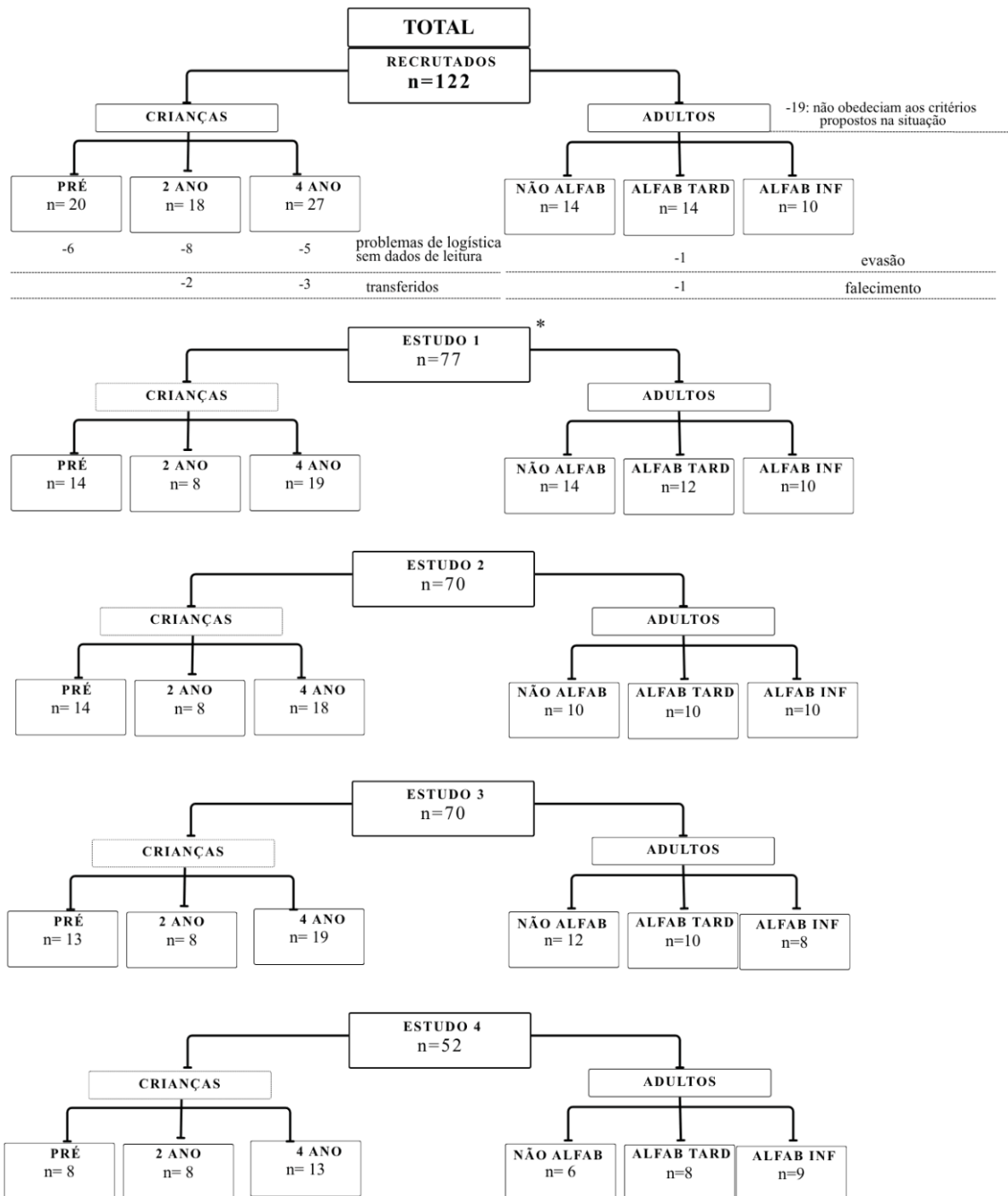
Foram recrutados, entre crianças e adultos, 122 participantes. Desse total, 17 adultos foram excluídos depois de um questionário, por não seguirem os critérios estabelecidos¹², e 16

¹² O critério de inclusão nos grupos de adultos não alfabetizados e alfabetizados tardiamente era não ter aprendido a ler na infância. Nas turmas dos cursos de alfabetização para adultos, houve muitos casos de alunos que, ao responderem o Questionário Perfil, relataram já ter aprendido a ler quando criança e que frequentavam as aulas para melhorar suas habilidades e para socializar. A maioria dos adultos excluídos da amostra havia cursado,

crianças pela falta de dados de leitura decorrente de problemas de logística. Outras perdas foram atribuídas a fatores como evasão escolar na Educação para Jovens e Adultos (EJA), transferência escolar, ausência nos dias de testagem, intercorrências no ambiente de testagem e falecimento. Assim, a amostra final contou com 77 participantes: 36 adultos e 41 crianças, como ilustra a Figura 3.1.

pelo menos, até a 3ª série do Ensino Fundamental. Em decorrência da limitação de tempo na coleta de dados realizada com as turmas de alfabetização em 2022, foi priorizada a coleta de dados dos grupos de adultos não alfabetizados e alfabetizados tardiamente. Na segunda etapa da pesquisa, conduzida com estudantes da Educação de Jovens e Adultos (EJA), houve maior disponibilidade de tempo para a coleta, o que permitiu realocar os participantes que não atendiam aos critérios desses dois grupos para o grupo de alfabetizados na infância. Esse detalhamento pode ser consultado no Estudo 1.

Figura 3.1 - Número de participantes por grupo em cada Estudo



*Número total de participantes da Tese

Como pode ser observado, houve variação de número de participantes ao longo dos quatro estudos por diversos fatores, como ausências, tempo disponível para coleta de dados, outro caso de falecimento, transferência escolar de crianças, evasão escolar de adultos, bem como impaciência e/ou cansaço dos participantes, que podiam pedir para finalizar a coleta quando desejassem. O recrutamento é descrito nas seções seguintes.

3.1.1 Crianças

Com o objetivo de comparar o processamento visual e linguístico ao longo do desenvolvimento das habilidades de literacia, foram selecionadas as turmas do último ano da Educação Infantil (em torno de 5 anos de idade), do 2º ano e do 4º ano do Ensino Fundamental, ou seja, antes, durante e depois do ciclo de alfabetização. O recrutamento dos participantes dos grupos de crianças foi realizado com apoio da Secretaria Municipal de Educação de uma cidade na região central do Rio Grande do Sul. Com o intuito de apresentar a pesquisa à gestão, foi produzida e disponibilizada uma versão reduzida do projeto de pesquisa, bem como um site explicativo para recrutamento de participantes, disponível em <https://sites.google.com/view/o-olhos-na-leitura/homepage>. Os critérios de seleção para recrutamento das crianças foram planejados considerando o perfil socioeconômico e geográfico dos participantes não alfabetizados. A partir desses critérios, apresentados à Secretaria Municipal de Educação, a equipe foi encaminhada para duas escolas de ensino fundamental: uma na zona rural e outra na zona urbana.

Depois de conversar com as equipes diretivas e professores das duas escolas, foram encaminhados três materiais aos pais dos alunos: 1) convite para a participação na pesquisa (Apêndice A); 2) Termo de Consentimento para Responsabilizado (TCR, Apêndice B); e 3) Questionário perfil para preenchimento (Apêndice C para pré-escola e Apêndice D para 2º e 4º ano). Dessa forma, a participação das crianças na pesquisa foi facultada pelo responsável por meio do TCR antes do início da coleta de dados. Esses materiais foram enviados para os pais de duas turmas de pré-escola, duas turmas de 2º ano e duas turmas de 4º ano, com o intuito de totalizar 30 participantes por turma. Entretanto, na escola da zona urbana, poucos responsáveis autorizaram a participação das crianças, o que culminou na diminuição do número de participantes esperado. Acredita-se que a participação das escolas, enquanto facilitadoras da pesquisa, influenciou na adesão dos pais, visto que, na escola da zona rural, a diretora incluiu a pesquisadora no grupo de WhatsApp das turmas para explicar o que era aquele material enviado para as casas. Também foi possibilitada a conversa com as crianças de 2º ano e de 4º ano no dia em que o convite foi enviado. Além disso, a diretora lembrou os pais no grupo durante a semana. Na escola da zona urbana, o contato com os pais aconteceu por intermédio da diretora, que enviou para os pais, no WhatsApp, um texto explicativo elaborado pela pesquisadora. Em uma turma de 2º ano dessa escola, apenas duas crianças tiveram sua participação facultada pelos responsáveis. Com isso, convidamos mais uma turma para participar. Dessa segunda turma, três crianças participaram, mas não realizaram alguns

testes, especialmente os de rastreamento ocular, por conta do cronograma, pois foram adicionadas depois dessa etapa.

Os testes foram realizados apenas com as crianças cujos pais assinaram o TCR e preencheram o questionário perfil. Na ocasião do estudo piloto, foram coletados dados de rastreamento ocular com três grupos (5 participantes em cada grupo) de outra escola, mas não houve tempo hábil para realizar testes de leitura com todos, por isso os dados desses participantes foram descartados. A coleta de dados aconteceu no laboratório de informática das escolas onde as crianças estão matriculadas. As crianças foram chamadas individualmente no período de aula. Para que o processo de aprendizagem da criança na escola não fosse prejudicado, foi estipulado o tempo máximo de 30 minutos por sessão. Por conta disso, foram necessárias mais sessões do que o previsto inicialmente: cerca de 5 por criança.

Além dos critérios socioeconômicos de inclusão, foram consideradas aptas a participar da pesquisa crianças com visão e audição preservadas ou corrigidas e que não apresentassem diagnóstico de dislexia e nem de TEA (Transtorno do Espectro Autista) não verbal. Os responsáveis respondentes do Questionário Perfil indicaram quando a criança era neurodivergente. Entre as crianças cuja participação foi facultada pelos pais, não houve casos de TEA e de dislexia, apenas dois casos de Transtorno do Déficit de Atenção com Hiperatividade (TDAH), um deles com Transtorno Opositor Desafiador (TOD). Este segundo utilizava medicação, enquanto a primeira não. Considerando a baixa ocorrência de casos atípicos, e com o intuito de manter a amostra representativa, optou-se por não excluir essas duas crianças dos Estudos. No Estudo 1, é apresentada a análise dos dados considerando essa e outras variáveis constatadas pelo Questionário Perfil. Cumpre ainda considerar que há possibilidade de ocorrência de condições de neurodiversidade não diagnosticadas nos grupos de adultos que integram esta tese, circunstância que reforça a justificativa para manter as crianças mencionadas na amostra. Esse aspecto será abordado na seção seguinte.

3.1.2 Adultos

Adultos iletrados e ex-iletrados vivem suas vidas à margem da sociedade letrada, em camadas sociais sem acesso a diversos recursos, tanto educacionais quanto da área médica, como uma avaliação neuropsicológica. Além disso, os conceitos de Autismo, Transtorno do Déficit de Atenção com Hiperatividade (TDAH) e Dislexia, por exemplo, são bastante recentes, comparados à idade dos participantes adultos desta Tese. Portanto, não é possível saber se e quais adultos participantes poderiam ser considerados neurodivergentes. Entre os

grupos, há variáveis de idade, de escolaridade e de desempenho em leitura; por outro lado, buscamos manter padronizado o *status* socioeconômico dos participantes da pesquisa. Por meio do questionário, buscamos controlar variáveis, como a escolaridade do pai e da mãe, a profissão dos pais e dos participantes adultos, dentre outros.

Comparando pessoas que sabem ler com pessoas que não sabem ler, podemos ter uma visão dos efeitos da aprendizagem da leitura. Entretanto, os resultados podem ser influenciados pelos efeitos da escolarização. Por isso, é necessária a inclusão do grupo de adultos alfabetizados tardiamente (ex-iletrados), para acessar os efeitos funcionais específicos da aprendizagem da leitura. Kolinsky (2015) explica que, ao contrário de pessoas alfabetizadas na infância (e que frequentaram a escola), não alfabetizados e ex-iletrados nunca foram à escola na infância. Além disso, os dois grupos são oriundos de um mesmo nível socioeconômico, a fim de evitar variáveis decorrentes de fatores socioculturais (Kolinsky, 2015). Considerando essas questões, esta tese investigou três grupos de adultos: não alfabetizados, alfabetizados tardiamente e alfabetizados na infância, totalizando 40 participantes.

O recrutamento dos participantes com baixa experiência em leitura (não alfabetizados e alfabetizados tardiamente) foi realizado, inicialmente, com apoio do Sindicato dos Trabalhadores Rurais, órgão que oferece aulas de alfabetização para adultos. O estudo piloto foi realizado em duas turmas frequentando aulas oferecidas por essa instituição, em 2022, em parceria com a doutoranda Julia Justino (ULB), que também tinha interesse nessa população. Desses participantes (n=22), 5 obedeciam aos critérios propostos (não ter aprendido a ler na infância), o que foi verificado por meio da realização de um questionário perfil com todos os alunos. Entretanto, para a coleta de dados final, ao contatar a instituição que viabiliza e organiza as aulas, foram constatadas duas evidências que dificultavam a realização da pesquisa com esses grupos: 1) as aulas aconteceriam em um período muito curto e, no momento do contato com a organização, ainda não havia uma lista de matriculados; 2) o curso de alfabetização seguia o mesmo protocolo dos demais cursos oferecidos pela instituição voltados à agricultura: a pessoa não pode realizar o curso em dois anos consecutivos, impossibilitando a continuidade do processo. Portanto, para a segunda etapa, em 2023, o recrutamento dos participantes adultos aconteceu de diferentes formas e foi bastante desafiador.

Para encontrar participantes adultos alfabetizados tardiamente, divulgamos *cards* em redes sociais e entramos em contato com professoras das turmas de alfabetização de adultos oferecidas pelo sindicato rural, mas, além de ter poucos casos de participantes que

aprenderam a ler nessas aulas, era difícil acessá-los, por não estarem mais vinculados à instituição. A partir dessas estratégias, foram encontradas apenas 4 pessoas que aprenderam a ler na idade adulta, residentes de três cidades vizinhas. Também realizamos ligações para as secretarias de educação e de assistência social de municípios vizinhos, para averiguar a existência de grupos de alfabetização, e iniciamos uma busca por turmas de anos iniciais na Educação para Jovens e Adultos (EJA) no site do governo estadual. É importante ressaltar que o município onde coletamos os dados com as crianças não contava com turmas de EJA - anos iniciais, por isso foi necessário entrar em contato com as secretarias de outros municípios. A combinação de todas essas tentativas levou-nos a um município (cerca de 95 km distante da UNISC) em que havia três escolas com turmas de EJA - anos iniciais. Após uma reunião com a secretaria municipal de educação, visitamos as turmas para apresentar o projeto e convidá-los. O incentivo dos professores e diretores, nesse caso, foi muito importante, pois eram as pessoas nas quais os alunos confiavam dentro da escola.

Em cada escola, havia uma turma de anos iniciais que atendia aos alunos de 1º ao 5º ano do Ensino Fundamental, isto é, as aulas, independente do nível de alfabetização, ocorriam na mesma sala. Para convidar os alunos para participarem da pesquisa, falamos sobre o contexto educacional de 50 anos atrás, isso fez com que boa parte dos alunos se identificassem e aceitassem participar. Na aplicação do questionário, no entanto, foi constatado que alguns haviam aprendido a ler na infância e estavam dando continuidade aos estudos. Posteriormente, incluímos estes participantes no grupo de alfabetizados na infância. No total, foram recrutados 12 participantes no EJA. A população de adultos tem diferentes experiências ao longo da vida e, por isso, é difícil de ser homogeneizada. Portanto, os alunos de EJA foram categorizados nos três grupos de adultos no primeiro estudo desta tese, a partir de um questionário de perfil e testes de leitura. Essa categorização também aconteceu com os 5 participantes das turmas de alfabetização do sindicato rural.

A colaboração de uma agente de saúde da zona rural do município dos participantes infantis foi imprescindível no recrutamento de adultos não alfabetizados, que não estavam passando pelo processo de alfabetização em instituições de ensino, pois a agente conhecia a escolaridade/grau de instrução dos moradores. Os critérios foram: não saber ler ou ter aprendido a ler depois de adulto e ter entre 20 e 80 anos. Para buscar participantes desses grupos, também foram divulgados *flyers* (Apêndice E) em redes sociais, perguntando se o leitor do material conhecia algum adulto não alfabetizado ou alfabetizado tardiamente. Foram totalizados 11 participantes adultos não alfabetizados recrutados. Foi realizada, inicialmente, uma visita à casa dos moradores para convidá-los e para combinar as datas das sessões de

coleta. Durante o processo, dois deles foram excluídos, um por mudar-se logo após o início da coleta e outro por interrupções de um coabitante da casa durante a coleta.

O grupo de participantes alfabetizados na infância (n=10), considerado como grupo controle, foi constituído por participantes da EJA que aprenderam a ler quando criança e voltaram a frequentar a escola para aprimorar a leitura, bem como por familiares e conhecidos dos participantes dos outros grupos da pesquisa. O critério foi ter a idade e o *status* socioeconômico semelhante aos demais grupos de adultos. O consentimento para a participação no presente estudo foi declarado pelo Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. Esse termo foi lido para os adultos que não sabiam ler, com adaptações para uma linguagem simples. Foi disponibilizada uma segunda via para que os participantes pudessem levar para casa e pedir para algum familiar ler.

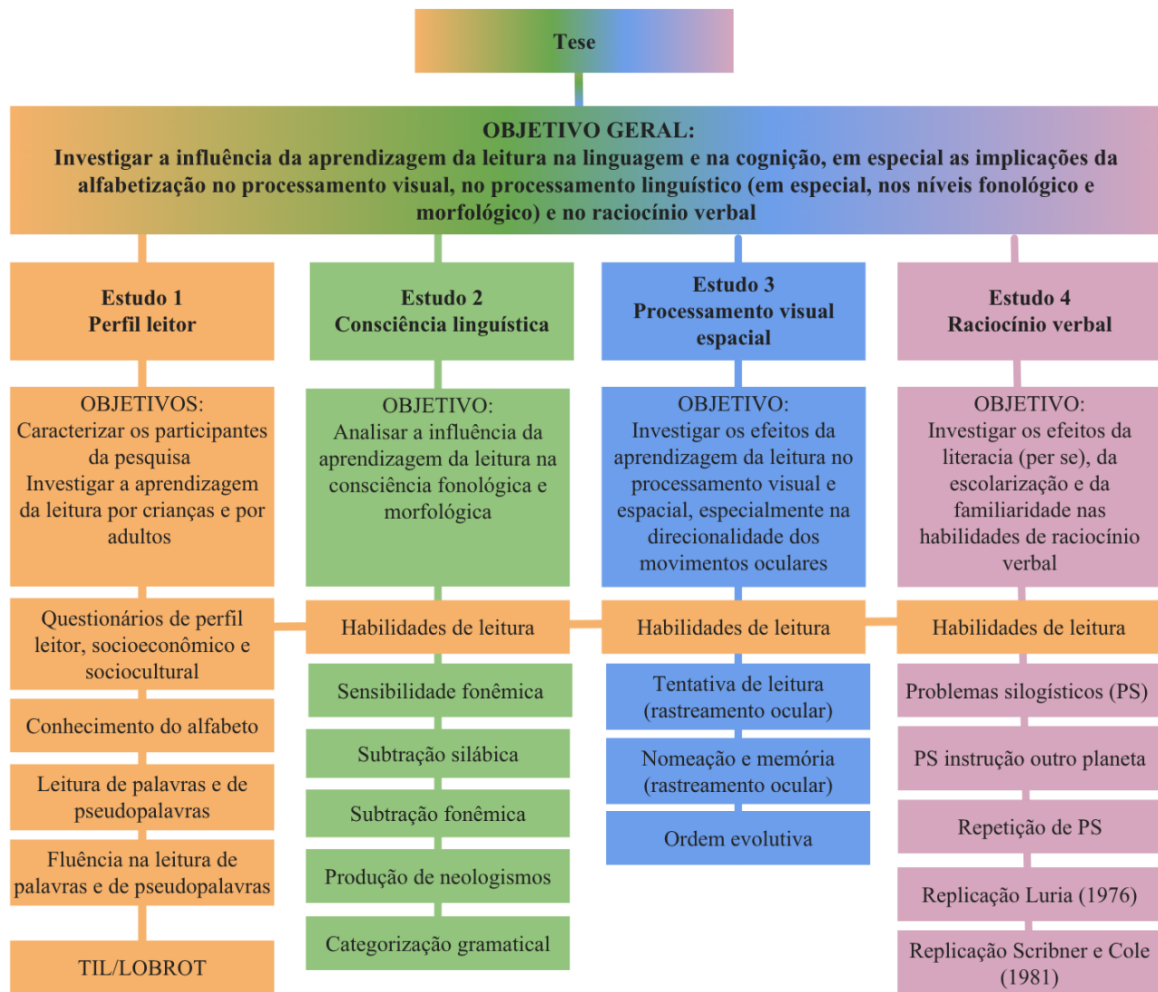
3.2 Instrumentos

Os instrumentos desta tese foram elaborados e adaptados em parceria com as equipes de três centros de pesquisa: Unidade de Pesquisa em Neurociências Cognitivas (Unescog), *Université Libre de Bruxelles* (ULB), Bélgica; grupo de pesquisa Linguagem e Cognição, do Programa de Pós-Graduação em Letras, da Universidade de Santa Cruz do Sul; e grupo de pesquisa *The Cultural Brain, Max Planck Institute for Psycholinguistics, Radboud University, Nijmegen*, Holanda. Os instrumentos de pesquisa são divididos em 4 blocos e serão apresentados de maneira detalhada nos 4 estudos constituintes deste trabalho:

- 1) Instrumentos para caracterizar o perfil dos participantes e para identificação do nível de leitura.
- 2) Instrumentos para avaliar a sensibilidade e consciência fonológica e morfológica.
- 3) Instrumentos para investigar o processamento visual e a representação da linha do tempo.
- 4) Instrumentos para investigar o raciocínio lógico verbal.

Cada estudo analisa os dados produzidos em três blocos: 1) grupos de crianças, 2) grupos de adultos e 3) comparações entre crianças e adultos. Na Figura 3.2, apresentamos uma visão panorâmica da estrutura da tese com os instrumentos utilizados em cada estudo.

Figura 3.2 - Design da pesquisa experimental



Os resultados dos testes de leitura são analisados no Estudo 1 e, posteriormente, comparados aos resultados dos demais estudos com o intuito de investigar correlações entre as habilidades de leitura e o desempenho nos testes de cada estudo. O Estudo 1 é apresentado no capítulo seguinte, seguido pelos Estudos 2, 3 e 4 nos próximos capítulos.

As páginas 55-262 foram suprimidas.

REFERÊNCIAS

- ABDI, Hervé. Signal detection theory (SDT). *Encyclopedia of measurement and statistics*, p. 886-889, 2007.
- ADRIÁN, José Antonio; ALEGRIA, Jesus; MORAIS, José. Metaphonological abilities of Spanish illiterate adults. *International Journal of Psychology*, v. 30, n. 3, p. 329-351, 1995.
- ALVES, Luciana Mendonça et al. Reading fluency during the COVID-19 pandemic: a longitudinal and cross-sectional analysis. *Arquivos de Neuro-psiquiatria*, v. 80, n. 10, p. 994-1003, 2022.
- ALVES, Ubiratã K.; FINGER, Ingrid. *Alfabetização em contextos monolíngue e bilíngue*. Editora Vozes, 2023.
- ANDRADE, I. R.; FRANÇA, A. I.; SAMPAIO, T. O. M. Dinâmicas de interação nature-nurture: do imprinting à reciclagem neuronal. *ReVEL*, v. 16, n. 31, 2018.
- ANDRADE, I. R.; FRANÇA, A. I. Ultrapassando os limites entre o natural e o cultural: uma revisão neuropsicolinguística sobre a aquisição da leitura. *Letrônica*, v. 14, n. 2, 1-15, 2021.
- ARAUJO, S.; NARANG, V.; MISRA, D.; LOHAGUN, N.; KHAN, O.; SINGH, A.; MISHRA, R. K.; HERVAIS-ADELMAN, A.; HUETTIG, F. A literacy-related color-specific deficit in rapid automatized naming: evidence from neurotypical completely illiterate and literate adults. *Journal of Experimental Psychology: General*, 152(8), 2403-2409, 2023. DOI: <https://doi.org/10.1037/xge0001376>
- ARISTÓTELES. *Organon*: III Analíticos Anteriores. Guimarães Editores, 1986.
- ARUNKUMAR, M.; VAN PARIDON, J.; OSTAREK, M.; HUETTIG, F. Do illiterates have illusions? A conceptual (non) replication of Luria (1976). *Journal of Cultural Cognitive Science*, 5(2), 143-158, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1007/s41809-021-00080-x>
- ASSOCIAÇÃO BEM COMUM. Avaliação da fluência em leitura - Edição 2021. Fortaleza: Associação Bem Comum, 2021. Disponível em: <https://abemcomum.org/avaliacao-da-fluencia-em-leitura-edicao-2021/>. Acesso em: 22 jul. 2025.
- BAJARD, Elie. *Ler e dizer: compreensão e comunicação do texto escrito*. São Paulo: Cortez Editora, 1994.
- BARG, G.; FRNDAK, S.; QUEIROLO, E. I.; PEREGALLI, F.; KORDAS, K. Dietary patterns and cognitive achievement among school children in socio-cultural context: a case of Montevideo, Uruguay. *European Journal of Nutrition*, v. 62, n. 6, p. 2475-2488, 2023.
- BERGEN, B. K.; LAU, T. T. C. Writing direction affects how people map space onto time. *Frontiers in psychology*, v. 3, 109, 2012. DOI:10.3389/fpsyg.2012.00109.

BRASIL. *Constituição da República Federativa do Brasil*. Brasília, DF: Senado Federal, 1988. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm>. Acesso em: 18 out. 2022.

BERKO, J. The child's learning of English morphology. *Word*, v. 14, n. 2-3, 150-177, 1958.

BRASIL. INEP. *Avaliação Nacional da Alfabetização (ANA)*. Brasília: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais e Anísio Teixeira, 2016.

BRASIL. INEP. *Notas sobre o Brasil no PISA 2022*. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira, 2023.

BRASIL. INEP. *Brasil no Pisa 2018*. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira, 2020.

BRASIL. MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. Secretaria de Alfabetização. *PNA Política Nacional de Alfabetização/Secretaria de Alfabetização*. – Brasília: MEC, SEALF, 2019.

BRAGA, L.; AMEMIYA, E.; TAUIL, A.; SUGUIEDA, D.; LACERDA, C.; KLEIN, E.; DEHAENE-LAMBERTZ, G.; DEHAENE, S. Tracking adult literacy acquisition with functional MRI: A single-case study. *Mind, Brain, and Education*, v. 11, n. 3, 121-132, 2017.

BRAMÃO, I.; MENDONÇA, A.; FAÍSCA, L.; INGVAR, M.; PETERSSON, K. M.; REIS, A. The impact of reading and writing skills on a visuo-motor integration task: a comparison between illiterate and literate subjects. *Journal of the International Neuropsychological Society*, 13, 359–364, 2007.

BRITO, A. et al. Construindo pontes entre as descobertas científicas e as políticas educacionais brasileiras. In: 10 anos de pesquisa na área de Ciência para Educação. Rede Cpe, Rio de Janeiro, 2024. p. 14-27.

BRUCKI, S. M. D.; NITRINI, R.; CARAMELLI, P.; BERTOLUCCI, P. H. F.; OKAMOTO, I. H. Sugestões para o uso do mini-exame do estado mental no Brasil. *Arquivos de Neuro-psiquiatria*, v. 61, 777-781, 2003.

BUCHWEITZ, A.; MOTA, M. B.; NAME, C. Das primeiras palavras à aprendizagem da leitura. In: LENT, R.; BUCHWEITZ, A.; MOTA, M. B. *Ciência para educação: uma ponte entre dois mundos*. São Paulo: Editora Atheneu, 119-131, 2018.

BUESCU, Helena C. et al. *Metas curriculares de Português–Ensino Básico, 1º, 2º e 3º Ciclos*. Lisboa: Ministério da Educação e Ciência, 2012.

CALDEIRA, M. C. S. Alfabetização baseada em evidências: da ciência para a sala de aula: qual ciência? qual sala de aula? *Revista Brasileira de Educação*, v. 29, 2024.

CALDEIRA, M. C. S. Letramento e literacia: disputas discursivas na Política Nacional de Alfabetização e na produção acadêmica brasileira. In: *CONGRESSO BRASILEIRO DE ALFABETIZAÇÃO – CBALF, 4., 2023*, Belo Horizonte: Universidade Federal de Minas Gerais, 2023.

CAPOVILLA, A. G. S.; CAPOVILLA, F. C.; SOARES, J. V. T. Consciência sintática no ensino fundamental: correlações com consciência fonológica, vocabulário, leitura e escrita. *Psico-USF*, v. 9, p. 39-47, 2004.

CARLISLE, Joanne F. Effects of instruction in morphological awareness on literacy achievement: An integrative review. *Reading research quarterly*, v. 45, n. 4, p. 464-487, 2010.

CARVALHO, K. S.; GABRIEL, R. Analfabetismo e suas desvantagens na repetição de palavras e pseudopalavras. In: CARDOSO, Rosane M. et al. (Org). *Tendências contemporâneas na pesquisa em linguística*: Rede Sul Letras. Campinas: Pontes, 2019.
CARVALHO, Kadine Saraiva de. Alfabetização e letramento: de como se aprende a como se ensina. *Revista da ABRALIN*, p. 1-5, 2020.

CASALIS, S.; LOUIS-ALEXANDRE, M. Morphological analysis, phonological analysis and learning to read French: A longitudinal study. *Reading and Writing*, v. 12, n. 3, 303-335, 2000.

CASTLES, Anne; RASTLE, Kathleen; NATION, Kate. Ending the reading wars: Reading acquisition from novice to expert. *Psychological science in the public interest*, v. 19, n. 1, p. 5-51, 2018.

CASTRO-CALDAS, A.; PETERSSON, K. M.; REIS, A.; STONE-ELANDER, S.; INGVAR, M. The illiterate brain. Learning to read and write during childhood influences the functional organization of the adult brain. *Brain: a journal of neurology*, 121(6), 1053-1063, 1998. <https://doi.org/10.1093/brain/121.6.1053>

CASTRO-CALDAS, A.; PETERSSON, K. M.; REIS, A.; STONE-ELANDER, S.; INGVAR, M. The illiterate brain: learning to read and write during childhood influences the functional organization of the adult brain. *Brain*, v. 121, n. 6, p. 1053–1063, 1998.

CASTRO-CALDAS, A.; REIS, A.; GUERREIRO, M. Neuropsychological aspects of illiteracy. *Neuropsychological rehabilitation*, v. 7, n. 4, 327-338, 1997.

CASTRO, S. L.; VALE, A. P.; CORRÊA, M.; MARTINS, B.; POLLO, T.; LEITE, I. *Currículo Programático para Alfabetização de Jovens e Adultos*. Brasília: Secretaria de Alfabetização, Ministério da Educação (SEALF/MEC), 2022. 22 p. Disponível em: https://alfabetizacao.mec.gov.br/images/pdf/curriculo_programatico_alfabetizacao_de_jovens_e_adultos_PBA.pdf. Acesso em: 24 nov. 2023.

CASTRO, S. L. et al. *Manual de avaliação e monitoramento*. Brasília: Secretaria de Alfabetização, Ministério da Educação (SEALF/MEC), 2022. Disponível em: https://alfabetizacao.mec.gov.br/images/pdf/manual_avaliacao_e_monitoramento_PBA.pdf . Acesso em: 24 nov. 2023.

CASTRO, F. M.; RODRIGUES, A. S.; COSTA, F. L. P. Right to read: what we can learn from neurosciences to augment childhood and literacy policies. *Educação e Pesquisa*, v. 49, e249518, 2023.

CHANGEUX, J. Prefácio. In: DEHAENE, S. *Os neurônios da leitura*: como a ciência explica nossa capacidade de ler. Tradução de Leonor Scliar-Cabral. Porto Alegre: Penso, 2012.

- CLIFTON, C.; FERREIRA, F.; HENDERSON, J. M.; INHOFF, A.W.; LIVERSEDGE, S. P.; REICHLE, E. D.; SCHOTTER, E. R. Eye movements in reading and information processing: Keith Rayner's 40year legacy. *Journal of Memory and Language*, v. 86, 1-19, 2016.
- COELHO, C. M. R.; CAPELAS, S. A. S.; COUTO, P. M. F. S.; LOUSADA, M. L. Consciência morfológica: leitura e escrita no primeiro ciclo. *Revista de Estudos da Linguagem*, v. 32, n. 2, 578-603, 2024.
- COLE, M.; GAY, J.; GLICK, J. A.; SHARP, D. *The Cultural Context of Learning and Thinking*: an exploration in experimental anthropology. New York: Basic Books, 1971.
- COLTHEART, M.; RASTLE, K.; PERRY, C.; LANGDON, R.; ZIEGLER, J. DRC: a dual route cascaded model of visual word recognition and reading aloud. *Psychological Review*, v. 108, n. 1, 204-256, 2001.
- COUNIHAN, M. *Looking for Logic in all the Wrong Places*: an investigation of language, literacy and logic in reasoning. Amsterdam: ILLC Dissertation Series DS- 2008-10, 2008.
- COUNIHAN, M. 'if p then q'... and all that: Logical Elements in Reasoning and Discourse. *Journal of Logic, Language and Information*, v. 17, p. 391-415, 2008. <https://doi.org/10.1007/s10849-008-9063-8>
- CRUZ, P.; MONTEIRO, L. (Org.). *Anuário Brasileiro da Educação Básica 2020*. São Paulo: Todos pela Educação; Editora Moderna, 2020.
- DANZIGER, E.; PEDERSON, E. Through the looking glass: literacy, writing systems and mirror-image discrimination. *Written language & literacy*, v. 1, n. 2, 153-169, 1998.
- DEACON, S. H.; KIRBY, J. R. Morphological awareness: Just "more phonological"? The roles of morphological and phonological awareness in reading development. *Applied psycholinguistics*, v. 25, n. 2, 223-238, 2004.
- DEHAENE, S.; COHEN, L. Cultural recycling of cortical maps. *Neuron*, 56(2), 384-398, 2007. <https://doi.org/10.1016/j.neuron.2007.10.004>
- DEHAENE, S.; PEGADO, F.; BRAGA, L. W.; VENTURA, P.; NUNES FILHO, G.; JOBERT, A.; DEHAENE-LAMBERTZ, G.; KOLINSKY, R.; MORAIS, J.; COHEN, L. How learning to read changes the cortical networks for vision and language. *Science*, v. 330, n. 6009, p. 1359-1364, 2010.
- DEHAENE, S. *Os neurônios da leitura*: como a ciência explica nossa capacidade de ler. Tradução de Leonor Scliar-Cabral. Porto Alegre: Penso, 2012.
- DEHAENE, S.; COHEN, L.; MORAIS, J.; KOLINSKY, R. Illiterate to literate: behavioural and cerebral changes induced by reading acquisition. *Nature Reviews Neuroscience*, v. 16, n. 4, 234-244, 2015.
- DEHAENE, S. *É assim que aprendemos*: por que o cérebro funciona melhor do que qualquer máquina (ainda...). Tradução de Rodolfo Ilari. São Paulo: Contexto, 2022.

DEMOULIN, C.; KOLINSKY, R. Does learning to read shape verbal working memory? *Psychonomic Bulletin & Review*, v. 23, n. 3, p. 703–722, 2016.
<https://doi.org/10.3758/s13423-015-0956-7>

DENIZ, F.; NAKAMURA, T.; NAINWAL, S.; HASKINS, A. J.; CHANG, P.; GLOVER, G. H.; GALLANT, J. L. The representation of semantic information across human cerebral cortex during listening versus reading is invariant to stimulus modality. *Journal of Neuroscience*, v. 39, n. 39, 7722-7736, 2019.

DIAS, C. A. Reservas cognitivas no envelhecimento típico e com declínio cognitivo: ênfase na leitura e na escolaridade. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Letras - Mestrado em Linguística) - Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2020.

DIAS, M. D. G. B. B. Da lógica do analfabeto à lógica do universitário: há progresso?. *Arquivos Brasileiros de Psicologia*, v. 39, n. 1, p. 29-40, 1987.

DIAS, M. G. B. B. A compreensão de silogismos em crianças. *Psicologia: Teoria e Pesquisa*, v. 4, n. 2, p. 156-169, 1988.

DIAS, Maria de Graça; HARRIS, Paul L. The effect of make-believe play on deductive reasoning. *British journal of developmental psychology*, v. 6, n. 3, p. 207-221, 1988.

DIAS, M. D. G. B. B.; ROAZZI, A.; O'BRIEN, D. P.; HARRIS, P. L. Logical reasoning and fantasy contexts: Eliminating differences between children with and without experience in school. *Interamerican Journal of Psychology*, v. 39, n. 1, p. 13-22, 2005.

DIAS, M.; ROAZZI, A.; HARRIS, P. L. Reasoning from unfamiliar premises: A study with unschooled adults. *Psychological Science*, v. 16, n. 7, 550-554, 2005.
<https://doi.org/10.1111/j.0956-7976.2005.01573.x>

PIERRO, Maria Clara. “Os analfabetos são vistos como uma mancha social”. *GZH*, Porto Alegre, 10 mar. 2017. Disponível em:
<https://gauchazh.clicrbs.com.br/educacao/noticia/2017/03/maria-clara-di-pierro-os-analfabeto-s-sao-vistos-como-uma-mancha-social-9745500.html>. Acesso em: 15 nov. 2025.

EHRI, L. C. Orthographic mapping in the acquisition of sight word reading, spelling memory, and vocabulary learning. *Scientific Studies of Reading*, v. 18, n. 1, 5-21, 2014.

EKLUND, K.; TORPPA, M.; SULKUNEN, S.; NIEMI, P.; AHONEN, T. Early cognitive predictors of PISA reading in children with and without family risk for dyslexia. *Learning and Individual Differences*, v. 64, p. 94-103, 2018.

EVERETT, Daniel L. *How language began*: The story of humanity's greatest invention. Liveright Publishing, 2017.

EVIATAR, Z.; HUETTIG, F. The literate mind. *Journal of Cultural Cognitive Science*, v. 5, n. 2, 81-84, 2021.

FERNANDES, Tânia; KOLINSKY, Régine. From hand to eye: The role of literacy, familiarity, graspability, and vision-for-action on enantiomorphy. *Acta psychologica*, v. 142, n. 1, p. 51-61, 2013.

FERRARI, L. *Introdução à Linguística Cognitiva*. São Paulo: Contexto, 2011.

FERRARO, A. R.; KREIDLOW, D. Analfabetismo no Brasil: configuração e gênese das desigualdades regionais. *Educação e Realidade*, Porto Alegre, v. 29, n. 2, 179-200, jul./dez. 2004.

FRITH, U. Beneath the surface of developmental dyslexia. In: PATTERSON, K.; MARSHALL, J.; COLTHEART, M. *Surface dyslexia: neuropsychological and cognitive studies of phonological reading*. London: Lawrence Erlbaum, 1995.

FRITH, C. D.; FRITH, U. The mystery of the brain–culture interface. *Trends in Cognitive Sciences*, v. 26, n. 7, 631–643, 2022.

FRY, D.; FANG, X.; ELLIOTT, S.; CASEY, T.; ZHENG, X.; LI, J.; FLORIAN, L.; McCLUSKEY, G. The relationships between violence in childhood and educational outcomes: a global systematic review and meta-analysis. *Child Abuse & Neglect*, v. 75, 6-28, 2018.

FUHRMAN, O.; BORODITSKY, L. Cross-cultural differences in mental representations of time: Evidence from an implicit nonlinguistic task. *Cognitive Science*, v. 34, n. 8, 1430-1451, 2010.

GABRIEL, R.; MORAIS, J.; KOLINSKY, R.; A aprendizagem da leitura e suas implicações sobre a memória e cognição. *Ilha do Desterro*, v. 69, n. 1, 2016.

GABRIEL, R.; KOLINSKY, R.; MORAIS, J. O milagre da leitura: de sinais escritos a imagens imortais. *DELTA*, São Paulo, v. 32, n. 4, 919-951, 2016.

GABRIEL, R. Letramento, alfabetização e literacia: um olhar a partir da ciência da leitura. *Revista Práxis*, v. 2, 76-88, 2017.

GABRIEL, R. O vírus da leitura: memórias em (trans)formação. In: SCHERER, A. P. R.; PEREIRA, V. W. (Orgs.). *Alfabetização: estudos e metodologias de ensino em perspectiva cognitiva*. Porto Alegre: EdiPUCRS, 2019.

GALVÃO, A. M. O.; SOARES, L. J. G. História da alfabetização de adultos no Brasil. In: ALBUQUERQUE, E. B. C.; FERRAZ, T. (Org.). *A alfabetização de jovens e adultos em uma perspectiva de letramento*. 3. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2010. p. 27-58

GATHERCOLE, S. E.; ALLOWAY, T. P.; WILLIS, C.; ADAMS, A. Working memory in children with reading disabilities. *Journal of Experimental Child Psychology*, v. 93, n. 3, p. 265-281, 2006.

GRIFFIN, Z. M. Why look? Reasons for eye movements related to language production. In: HENDERSON, J. M.; FERREIRA, F. (Org.) *The integration of language, vision, and action: Eye movements and the visual world*. New York: Psychology Press, 2004.

GREGORY, Marilane Maria. O desenvolvimento da competência leitora, da memória e das funções executivas em crianças antes e durante a alfabetização. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Letras - Mestrado e Doutorado) - Universidade de Santa Cruz do Sul, Santa Cruz do Sul, 2016.

GUIMARÃES, S.; PAULA, F.; MOTA, M.; BARBOSA, V. Consciência morfológica: que papel exerce no desempenho ortográfico e na compreensão de leitura?. *Psicologia USP*, v. 25, n. 2, p. 201-212, 2014.

HART, B.; RISLEY, T. R. *Meaningful differences in the everyday experience of young American children*. Baltimore, MD: Paul H. Brookes, 1995.

HENRICH, J.; HEINE, S. J.; NORENZAYAN, A. The weirdest people in the world?. *Behavioral and brain sciences*, v. 33, n. 2-3, 61-83, 2010.

HERVAIS-ADELMAN, A.; KUMAR, U.; MISHRA, R. K.; TRIPATHI, V. N.; GULERIA, A.; SINGH, J. P.; EISNER, F.; HUETTIG, F. Learning to read recycles visual cortical networks without destruction. *Science Advances*, v. 5, 2019.
<https://doi.org/10.1126/sciadv.aax0262>

HOLMQVIST, Kenneth; NYSTRÖM, M.; ANDERSSON, R.; DEWHURST, R., JARODZKA, H.; VAN DE WEIJER, J. Eye tracking: *A comprehensive guide to methods and measures*. Oxford: Oxford University Press, 2011.

HOOVER, W. A.; GOUGH, P. B. The simple view of reading. *Reading and Writing*, v. 2, p. 127-160, 1990

HUETTIG, F.; SINGH, N.; MISHRA, R. K. Language-mediated visual orienting behavior in low and high literates. *Frontiers in psychology*, v. 2, 2011.

HUETTIG, F.; MISHRA, R. K. How literacy acquisition affects the illiterate mind: a critical examination of theories and evidence. *Language and Linguistics Compass*, v. 8, n. 10, 401-427, 2014. <https://doi.org/10.1111/lnc3.12092>

HUETTIG, F.; LACHMANN, T.; KOLINSKY, R. The culturally co-opted brain: How literacy affects the human mind. *Language, Cognition, and Neuroscience*, v. 33, p. 275-277, 2018.

HUETTIG, F.; LACHMANN, T.; REIS, A.; PETERSSON, K. M. Distinguishing cause from effect - Many deficits associated with developmental dyslexia may be a consequence of reduced and suboptimal reading experience. *Language, Cognition and Neuroscience*, v. 33, n.3, p. 333-350, 2018.

HUETTIG, F.; PICKERING, M. Literacy advantages beyond reading: prediction of spoken language. *Trends in Cognitive Sciences*, v. 23, n. 6, 464-475, 2019.
<https://doi.org/10.1016/j.tics.2019.03.008>

HUETTIG, F. ; FERREIRA, F.. The myth of normal reading. *Perspectives on Psychological Science*, v. 18, n. 4, p. 863-870, 2023.

IBGE. *Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua* – PNAD Contínua: Educação 2019. IBGE, 2020. Disponível em: https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv101736_informativo.pdf. Acesso em: 20 mai. 2025.

IBGE. *Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua* - PNAD Contínua: Educação 2024. IBGE, 2025. Disponível em: https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv102180_informativo.pdf. Acesso em 12 set. 2025.

IZQUIERDO, Ivan. *Memória*. 3 ed. Porto Alegre: Artmed Editora, 2018.

IZQUIERDO, Ivan. *A arte de esquecer: cérebro, memória e esquecimento*. 2 ed. Rio de Janeiro: Vieira & Lent, 2004.

JOYCE, Anna; BREADMORE, Helen L. Sleep-disordered breathing and daytime sleepiness predict children's reading ability. *British Journal of Educational Psychology*, v. 92, n. 2, p. 576-593, 2022.

KIRBY, J. R.; DEACON, S. H.; BOWERS, P. N.; IZENBERG, L.; WADE-WOOLLEY, L.; PARRILA, R. Children's morphological awareness and reading ability. *Reading and Writing*, v. 25, n. 2, p. 389-410, 2011.

KLEIN, A. I.; BULLA, J. P. Eye-Tracking e linguística: aplicações e interfaces. *Letrônica*, v. 3, n. 2, p. 235-249, 2010.

KOLINSKY, R.; VERHAEGHE, A.; FERNANDES, T.; MENGARDA, E. J.; GRIMM-CABRAL, L.; MORAIS, J. Enantiomorphy through the looking glass: literacy effects on mirror-image discrimination. *Journal of Experimental Psychology: General*, v. 140, n. 2, p. 210–238, 2011. <https://doi.org/10.1037/a0022168>

KOLINSKY, R. How Learning to read influences language and cognition. In: POLLATSEK, A.; TREIMAN, R. *The Oxford Handbook of Reading*. Oxford: Oxford University Press, 2015. p. 377-393.

KOLINSKY, R.; MORAIS, J. The worries of wearing literate glasses. *L'Année Psychologique*, v. 118, n. 4, 321-347, 2018. <https://doi.org/10.3917/anpsy1.184.0321>

KOLINSKY, R. GABRIEL, R.; DEMOULIN, C; GREGORY, M. M.; CARVALHO, K. S.; MORAIS, J. The influence of age, schooling, literacy, and socioeconomic status on serial-order memory. *Journal of Cultural Cognitive Science*, v. 4, n. 3, 343-365, 2020.

KOLINSKY, Régine. Como o conhecimento psicolinguístico e neurocientífico pode ajudar na aquisição da literacia: O exemplo do curso de Alfabetização de Adultos e Adolescentes da plataforma on-line “LER”. *Signo*, v. 49, n. 95, p. 16-25, 2024.

KOLINSKY, R.; LEITE, I.; CARVALHO, C.; MORAIS, J. *Manual do Curso de Alfabetização para Adultos e Adolescentes*. Porto: Fundação Belmiro de Azevedo, 2022.

KOSMIDIS, M. H. Challenges in the neuropsychological assessment of illiterate older adults. *Language, Cognition and Neuroscience*, v. 33, n. 3, 373-386, 2018.

KUHN, T. S. *A estrutura das revoluções científicas*. Tradução de Beatriz Vianna Boeira e Nelson Boeira. 10 ed. São Paulo: Perspectiva, 2011.

KURVERS, J.; VALLEN, T.; VAN HOUT, R. Discovering features of language: metalinguistic awareness of adult illiterates. In: VAN DE CRAATS, I.; KURVERS, J.; YOUNG-SCHOLTEN, M. (Org.). *Low-Educated Adult Second Language and Literacy Acquisition*. Utrecht: LOT, 2006.

LABERGE, D.; SAMUELS, S. J. Toward a theory of automatic information processing in reading. *Cognitive psychology*, v. 6, n. 2, p. 293-323, 1974.

LAKOFF, G.; JOHNSON, M. *Metáforas da vida cotidiana: as faces da linguística aplicada*. Traduzido por GRUPO DE ESTUDOS DA INDETERMINAÇÃO E DA METÁFORA (GEIM). Campinas/São Paulo: EDUC/Mercado de Letras, 2002.

LANDIM, M. R. M. *Compreensão leitora: possibilidades de avaliação ao término do ciclo de alfabetização*. Dissertação (Mestrado) - Universidade de Santa Cruz do Sul, 2017.

LAURENCE, P. G.; PINTO, T. M.; ROSA, A. T. F.; MACEDO, E. C. Perfil de adultos bons e maus leitores com ou sem traços de dislexia do desenvolvimento: um estudo exploratório de movimentos oculares. *Revista Primus Vitam*, n. 9, 1-8, 2017.

LIN, F. R.; YAFFE, K.; XIA, J.; XUE, Q.; HARRIS, T. B.; PURCHASE-HELZNER, E.; SATTERFIELD, S.; AYONAYON, H. N.; FERRUCCI, L.; SIMONSICK, E. M. Hearing loss and cognitive decline in older adults. *JAMA Internal Medicine*, v. 173, n. 4, 293-299, 2013.

LINDEMANN, J. L. *A lógica de Lewis Carroll*. 2017. Dissertação (Mestrado) — Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2017.

LOGAN, Jessica AR et al. When children are not read to at home: The million word gap. *Journal of Developmental & Behavioral Pediatrics*, v. 40, n. 5, p. 383-386, 2019.

LURIA, A. K. Towards the problem of the historical nature of psychological processes. *International Journal of Psychology*, 6(4), 259-272, 1971. <https://doi.org/10.1080/00207597108246692>.

LURIA, A. R. *Cognitive Development: its cultural and social foundations*. Tradução de M. Lopes-Morillas e L. Solotaroff. Edição de Michael Cole. Cambridge, MA: Harvard University Press, 1976.

MAIA, Marcus; FRANÇA, Aniela Improta. Eye-tracking literacy effects in face and graphism recognition in a non-weird population: the Karaja of central Brazil. *Revista da ABRALIN*, p. 1-40, 2024.

MAIO, L. R.; CAVALCANTE, N. W. F.; FERREIRA, S. B. L.; ROSA, J. L. A.; BRAGA, H. S. Usando eyetracker para analisar a interação de usuários de alto e baixo letramento. In: *Proceedings of the 13th Brazilian Symposium on Human Factors in Computing Systems*. Porto Alegre: SBC, 357-360, 2014.

- MANN, V. A. Introduction to special issues on morphology and the acquisition of alphabetic writing systems. *Reading and Writing*, v. 12, n. 3, 143-147, 2000.
- MARTINI, A.; CASTIGLIONE, A.; BOVO, R.; VALLESI, A.; GABELLI, C. Aging, cognitive load, dementia and hearing loss. *Audiology & Neurotology*, v. 19, Suppl. 1, 2-5, 2015.
- MERCIER, H. On the universality of argumentative reasoning. *Journal of Cognition and Culture*, 11(1-2), 85-113, 2011. <https://doi.org/10.1163/156853711X568707>
- MICHELINO, M. S. *Processamento fonológico e velocidade de nomeação automática rápida em jovens e adultos analfabetos funcionais*. 2019. Dissertação (Mestrado em Distúrbios do Desenvolvimento) - Universidade Presbiteriana Mackenzie, São Paulo, 2019.
- MISHRA, R. K.; SINGH, N.; PANDEY, A.; HUETTIG, F. Spoken language-mediated anticipatory eye-movements are modulated by reading ability: evidence from Indian low and high literates. *Journal of Eye Movement Research*, v. 5, n. 1, 1-10, 2012.
- MORAIS, J. *A arte de ler*. São Paulo: UNESP, 1996.
- MORAIS, J. *Criar leitores: para professores e educadores*. Barueri: Manole, 2013.
- MORAIS, J. *Alfabetizar para a democracia*. Porto Alegre: Penso, 2014.
- MORAIS, José. Da invenção da escrita à alfabetização e à literacia. *Signo*, v. 49, n. 95, p. 02-15, 2024.
- MORAIS, J.; ARAÚJO, L.; LEITE, I.; CARVALHO, C.; FERNANDES, S.; QUERIDO, L. *Relatório Final Jan. 2008 – Out. 2010: Estudo Psicolinguístico – Estabelecimento de níveis de referência do desenvolvimento da leitura e da escrita do 1º ao 6º ano de escolaridade*. Lisboa: Plano Nacional de Leitura, Ministério da Educação de Portugal, 2010. Disponível em: https://www.planonacionaldeleitura.gov.pt/PNLEstudos/uploads/ficheiros/psico_15fev.pdf.
- MORAIS, J.; CARY, L.; ALEGRIA, J.; BERTELSON, P. Does awareness of speech as a sequence of phones arise spontaneously? *Cognition*, 7(4), 323-331, 1979. [https://doi.org/10.1016/0010-0277\(79\)90020-9](https://doi.org/10.1016/0010-0277(79)90020-9)
- MORAIS, J.; KOLINSKY, R. Seeing thought: A cultural cognitive tool. *Journal of Cultural Cognitive Science*, 5, 181-228, 2021a. <https://doi.org/10.1007/s41809-020-00059-0>
- MORAIS, José; KOLINSKY, Régine. Seeing thought in the future: Literate forecasting and forecasting literacy. *Journal of Cultural Cognitive Science*, v. 5, n. 2, p. 229-265, 2021b. <https://doi.org/10.1007/s41809-021-00085-6>
- MOTA, M. M. P. E.; ANIBAL, L.; LIMA, S. A morfologia derivacional contribui para a leitura e escrita no português?. *Psicologia: Reflexão e Crítica*, v. 21, 311-318, 2008.
- MOTA, M. M. E. P.; CASTRO, N. R. Alfabetização e consciência metalingüística: um estudo com adultos não alfabetizados. *Estudos de Psicologia*, v. 24, 169-179, 2007.

MOTA, M. M. P. E. Explorando a relação entre consciência morfológica, processamento cognitivo e escrita. *Estudos de Psicologia*, v. 29, 89-94, 2012.

MOTA, Mailce B.; MASCARELLO, Lidiomar J.; BUCHWEITZ, Augusto. Memória de trabalho e dificuldades de aprendizagem da leitura no 2o ano do Ensino Fundamental: os resultados de uma intervenção. In: MAIA, Marcus. *Psicolinguística e educação*. Campinas: Mercado de Letras, 2018.

NAJMAN, J. M.; AARTS, J. M.; BOR, W.; ANDERSEN, M. J.; NURSEY, M. K.; WILLIAMS, G. M. The impact of episodic and chronic poverty on child cognitive development. *The Journal of Pediatrics*, v. 154, n. 2, 284-289.e1, 2009.

NETO, José Ferrari; SOUSA, Luciene Barbosa. O processamento da leitura na aquisição da morfologia derivacional em português brasileiro (PB) por disléxicos. *Signo*, v. 37, n. 63, p. 273-298, 2012.

NUNES, Terezinha; BRYANT, Peter. *Improving literacy by teaching morphemes*. Routledge, 2006.

OCDE. *PISA 2022 Results (Volume I): The State of Learning and Equity in Education*. Paris: OECD Publishing, 2023

OCDE. *PISA 2018 Results (Volume I): What Students Know and Can Do*. Paris: OECD Publishing, 2019.

OCDE. *Skills matter: Further results from the survey of adult skills*. OECD Publishing, 2016.

OESTERDIEKHOF, G. W. Understandings of syllogisms in ontogeny and history: the contributions of j. piaget, a. r. luria, m. cole, and s. scribner in comparison. *The American Journal of Psychology*, v. 135, n. 1, 77-96, 2022. DOI: <https://doi.org/10.5406/19398298.135.1.07>.

OLIVERS, C. N. L.; HUETTIG, F.; SINGH, J. P.; MISHRA, R. K. The influence of literacy on visual search. *Visual Cognition*, v. 22, n. 1, 74-101, 2014.

OLSON, D. R. *O mundo no papel: as implicações conceituais e cognitivas da leitura e da escrita*. São Paulo: Ática, 1997.

OGUSUKO, M. T.; LUKASOVA, K.; DE MACEDO, E. C. Movimentos oculares na leitura de palavras isoladas por jovens e adultos em alfabetização. *Psicologia: Teoria e Prática*, v. 10, n. 1, 113-124, 2008.

OUELLET, Marc et al. Is the future the right time?. *Experimental psychology*, v. 57, n. 4, p. 308-314, 2010.

PACHECO, Letícia Priscila; HÜBNER, Lilian Cristine. Qual é a relação entre o poder das fake news e o nível de compreensão profunda da leitura? *Signo*, v. 47, n. 90, p. 26-37, 2022.

PAULA, F. V. *Conhecimento morfológico implícito e explícito na linguagem escrita*. 2007. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.

PAULA, Fraulein Vidigal de; LEME, Maria Isabel da Silva. Produção de neologismos para avaliação da consciência morfológica no ensino fundamental. *Boletim de Psicologia*, v. 67, n. 146, p. 51-66, 2017.

PATTANAYAK, Debi Prasanna. *Literacy: An instrument of oppression*. Literacy and orality, p. 105-108, 1991.

PEGADO, F.; NAKAMURA, K.; BRAGA, L. W.; VENTURA, P.; NUNES FILHO, G.; PALLIER, C.; DEHAENE, S. Literacy breaks mirror invariance for visual stimuli: A behavioral study with adult illiterates. *Journal of Experimental Psychology*, 143(2), 887–894, 2014. <https://doi.org/10.1037/a0033198>

PEGADO, F.; VENTURA, P.; NUNES FILHO, G.; JOBERT, A.; DEHAENE-LAMBERTZ, G.; COHEN, L.; DEHAENE, S. Why do children make mirror errors in reading? Neural correlates of mirror invariance in the visual word form area. *NeuroImage*, v. 57, n. 3, 790–802, 2011.

PEGADO, F. Written language acquisition is both shaped by and has an impact on brain functioning and cognition. *Frontiers in Human Neuroscience*, v. 16, 819956, 2022.

PEREIRA, A. E. ; CARVALHO, K. S. Leitura compartilhada: um novo olhar para a educação infantil. In: GABRIEL, R; GUIMARÃES, R.. TOWNSEND, S.. (Org.). *Alfabetização: Interculturalidade, cognição e diversidade linguística: Pontes*, v. 1, 137-158, 2021.

PIMPERTON, H.; NATION, K. Poor comprehenders in the classroom: teacher ratings of behavior in children with poor reading comprehension and its relationship with individual differences in working memory. *Journal of learning disabilities*, v. 47, n. 3, 199-207, 2014.

PORTO, M. A. R.; FREITAG, R. M. K.; TEJADA, J. Tempo da leitura silenciosa e em voz alta com jovens, envelhecidas e pessoas da terceira idade. *Letras de Hoje*, v. 53, n. 1, 100-108, 2018. DOI: <https://doi.org/10.15448/1984-7726.2018.1.28670>.

PRICE, Cathy J.; DEVLIN, Joseph T. The myth of the visual word form area. *Neuroimage*, v. 19, n. 3, p. 473-481, 2003.

PRICE, Cathy J.; DEVLIN, Joseph T. The interactive account of ventral occipitotemporal contributions to reading. *Trends in cognitive sciences*, v. 15, n. 6, p. 246-253, 2011.

RASINSKI, Timothy V. *Assessing reading fluency*. Pacific Resources for Education and Learning (PREL), 2004.

RAYNER, Keith. Eye movements in reading and information processing: 20 years of research. *Psychological bulletin*, v. 124, n. 3, p. 372, 1998.

RAYNER, K.; CHACE, K. H.; SLATTERY, T. J.; ASHBY, J. Eye movements as reflections of comprehension processes in reading. *Scientific Studies of Reading*, v. 10, n. 3, 241-255, 2006.

RAYNER, K.; POLLATSEK, A.; ASHBY, J.; CLIFTON JR., C. *Psychology of Reading*. New York: Psychology Press, 2012.

RAYNER, K.; JUHASZ, B. J.; POLLATSEK, A. Movimentos oculares durante a leitura. In: SNOWLING, M. J.; HULME, C. (Org.). *A ciência da leitura*. Porto Alegre: Penso, 2013.

RAYNER, K. The gaze-contingent moving window in reading: development and review. *Visual Cognition*, 22:3-4, 242-258, 2014.

REICH, L.; SZWED, M.; COHEN, L.; AMEDI, A. A ventral visual stream reading center independent of visual experience. *Current Biology*, v. 21, n. 5, 363-368, 2011.

RENTERÍA, M. A.; VONK, J. M. J.; FELIX, G.; AVILA, J. F.; ZAHODNE, L. B.; DALCHAND, E.; FRAZER, K. M.; MARTINEZ, M. N.; SHOUEL, H. L.; MANLY, J. J. Illiteracy, dementia risk, and cognitive trajectories among older adults with low education. *Neurology*, v. 93, n. 24, 2247-2256, 2019.

RIESS, Adriana Blanco; GABRIEL, Rosângela. Perspectivas de pesquisa com a metodologia de Eye tracking em leitura e cognição no Brasil. *Revista Odisseia*, v. 5, n. 1, p. 103-119, 2020.

RICHARDSON, Daniel C; DALE, Rick; SPIVEY, Michael J. Eye movements in language and cognition: a brief introduction. In: GONZALEZ-MARQUEZ, Monica, MITTELBERG, Irene; COULSON, Seana; SPIVEY, Michael, J. (ed.). *Methods in cognitive linguistics*. New York: Oxford University Press, 2007. p. 323–344.

ROBERGE, J. J.; PAULUS, D. H. Developmental patterns for children's class and conditional reasoning abilities. *Developmental Psychology*, 4(2), 191, 1971. <https://doi.org/10.1037/h0030441>

RODRIGUES, J. C. *Letramento versus literacia: forças em disputa pelo projeto de alfabetização no Brasil*. Monografia. 2021.

SÁ, J. L. S. N. *O desenvolvimento da escrita ortográfica em adultos tardiamente escolarizados*. 2006. Tese (Doutorado em Psicologia) — Programa de Pós-Graduação em Psicologia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2006.

SANTOS, J.; CARVALHO, K. S. Transcrição da Roda de Conversa “Processos evolutivos e emergentes no desenvolvimento da literacia”, com José Morais, Régine Kolinsky e Rosângela Gabriel. In: GABRIEL, R.; GUIMARÃES, R.; TOWNSEND, S (Org). *Alfabetização: interculturalidade, cognição e diversidade linguística*. Campinas: Pontes, 2021.

SARGIANI, Renan. *Alfabetização baseada em evidências: da ciência à sala de aula*. Penso Editora, 2022.

SAUSSURE, Ferdinand. *Curso de Linguística Geral*. 27. ed. São Paulo: Cultrix, 2006.

SCARBOROUGH, H. S. Connecting early language and literacy to later reading (dis)abilities: evidence, theory and practice. In: NEUMAN, S. B.; DICKINSON, D. K. (orgs.). *Handbook of early literacy research*. v. 1. New York: Guilford Press, 2001. p. 97-110.

SCLIAR-CABRAL, Leonor et al. The awareness of phonemes: So close-so far away. *International Journal of Psycholinguistics*, 1997.

SCLIAR-CABRAL, L. Avanços das neurociências para a alfabetização e a leitura. *Letras de Hoje*, v. 48, n. 3, 277-282, 2013.

SCHOLES, R.; WILLIS, B. Linguistics, literacy, and the intensionality of Marshall MacLuhan's Western man. In: OLSON, D. R.; TORRANCE, N. (Org.). *Literacy and Orality*. Cambridge: Cambridge University Press, 1991.

SCHOLES, R.; WILLIS, B. Age and education in oral language skills. *Developmental Neuropsychology*, v. 3, n. 3-4, 239-253, 1987. DOI: <https://doi.org/10.1080/87565648709540379>.

SCRIBNER, S. Modes of thinking and ways of speaking: culture and logic reconsidered. In: WASON, P. C., JOHNSON-LAIRD, P. N. *Thinking: readings in cognitive science*. Cambridge University Press, 483-500, 1977.

SCRIBNER, S. Recall of classical syllogisms: a cross-cultural investigation of error on logical problems. In: Falmagne, R. J. (Ed.). *Reasoning: representation and process in children and adults*. Lawrence Erlbaum Associates, 153-174, 1975.

SCRIBNER, S.; COLE, M. *The Psychology of Literacy*. Cambridge, MA: Harvard University Press, 1981.

SCHUBERT, Frank; BECKER, Rolf. Social inequality of reading literacy: a longitudinal analysis with cross-sectional data of PIRLS 2001 and PISA 2000 utilizing the pair wise matching procedure. *Research in social stratification and mobility*, v. 28, n. 1, p. 109-133, 2010.

SEIDENBERG, M. S. The science of reading and its educational implications. *Language learning and development*, v. 9, n. 4, 331-360, 2013.

SILVA, A. A. M.; MARTINS-REIS, V. O. Influência da consciência morfológica na leitura e na escrita: uma revisão sistemática de literatura. *CoDAS*. Sociedade Brasileira de Fonoaudiologia, v. 29, n.1, 1-8, 2017.

SILVA, L. H.; OLIVEIRA, A. A. S. Contribuições do projeto piloto à coleta de dados em pesquisas na área de educação. *Revista Ibero-Americana de Estudos em Educação*. v. X, 1: 225-245, 2015. Araraquara: UNESP/Universidad de Alacalá.

SMALLE, E. H. M.; SZMALEC, A.; BOGAERTS et al. Literacy improves short-term serial recall of spoken verbal but not visuospatial items: evidence from illiterate and literate adults. *Cognition*, v. 185, 144-150, 2019. DOI: 10.1016/j.cognition.2019.01.012.

SOBRAL, M.; PESTANA, M. H.; PAUL, C. Cognitive reserve and the severity of Alzheimer's disease. *Arquivos de Neuro-Psiquiatria*, São Paulo , v. 73, n. 6, 480- 486, 2015. DOI: <https://doi.org/10.1590/0004-282X20150044>.

SOUSA, L. B.; GABRIEL, R.. Does the mental lexicon exist?. *Revista de Estudos da Linguagem*, v. 23, n. 2, 335-361, 2015.

SOUSA, L. B.; HÜBNER, L. C. A relação entre desempenho em compreensão leitora e fatores socioeconômicos. *Fórum linguístico*, 2017.

SPERRHAKE, R. *O saber estatístico como dizer verdadeiro sobre a alfabetização, o analfabetismo e o alfabetismo/letramento*. SPERRHAKE, Renata. Dissertação de Mestrado (Programa de Pós-Graduação em Educação) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2013.

STERN, Y. Cognitive reserve. *Neuropsychologia*, v. 47, n. 10, p. 2015-2028, 2009.

STERNBERG, R. J. *Psicologia cognitiva*. Padova: Piccin, 2010.

STROOP, J. R. Studies of interference in serial verbal reactions. *Journal of Experimental psychology*, v. 18, n. 6, 643, 1935. DOI: <https://doi.org/10.1037/h0054651>.

SUCENA, A.; CASTRO, S. L. *Aprender a ler e avaliar a leitura: O TIL – Teste de Idade de Leitura*. Coimbra: Almedina, 2010.

TAPLIN, J. E.; STAUDENMAYER, H.; TADDONIO, J. L. Developmental changes in conditional reasoning: Linguistic or logical?. *Journal of Experimental Child Psychology*, v. 17, n. 2, p. 360-373, 1974. DOI: [https://doi.org/10.1016/0022-0965\(74\)90080-0](https://doi.org/10.1016/0022-0965(74)90080-0)

TOMASELLO, Michael. *A natural history of human thinking*. Harvard University Press, 2014.

TORPPA, M. et al. Language development, literacy skills, and predictive connections to reading in Finnish children with and without familial risk for dyslexia *Journal of Learning Disabilities*, v. 43, n. 4, p. 1-14, 2010.

ULRICH, R.; MAIENBORN, C. Left–right coding of past and future in language: The mental timeline during sentence processing. *Cognition*, v. 117, n. 2, p. 126-138, 2010.

VAID, J.. Script directionality affects nonlinguistic performance: Evidence from Hindi and Urdu. In: *Scripts and literacy: Reading and learning to read alphabets, syllabaries and characters*. Dordrecht: Springer Netherlands, 1995. p. 295-310.

VAN DER BURGHT, C. L.; MEYER, A. S. Interindividual variation in weighting prosodic and semantic cues during sentence comprehension – a partial replication of Van der Burght et al. (2021). In: CHEN, Y.; CHEN, A.; ARVANITI, A. (Eds.) *Proceedings of Speech Prosody 2024*, Leiden, The Netherlands, 2024. p. 792-796. DOI: [10.21437/SpeechProsody.2024-160](https://doi.org/10.21437/SpeechProsody.2024-160).

VAN DER VEER, R. Vygotsky, Luria, and Cross-Cultural Research in the Soviet Union. In: McCallum, D. (Ed.) *The Palgrave Handbook of the History of Human Sciences*. Palgrave Macmillan, Singapore, 2022. https://doi.org/10.1007/978-981-16-7255-2_82

VAN PARIDON, J.; MARIANI, M.; EDELENBOS, P.; DRESLER, M.; SCHOLTEN, M.; VAN DEN BERGH, B.; ZIEGLER, J. Does neuronal recycling result in destructive

competition? The influence of learning to read on the recognition of faces. *Psychological Science*, v. 32, n. 3, 459-465, 2021.

VAN PARIDON, J.; OSTAREK, M.; ARUNKUMAR, M.; HUETTIG, F. Does neuronal recycling result in destructive competition? The influence of learning to read on the recognition of faces. *Psychological Science*, 32, 459–465, 2021. <https://doi.org/10.1177/0956797620971652>

VINAGRE, R. et al. Desenvolvimento da consciência morfológica no 1º ciclo. *DELTA: Documentação de Estudos em Lingüística Teórica e Aplicada*, v. 39, n. 2, 202339252187, 2023.

WERTHEIM, J.; RAGNI, M. The neurocognitive correlates of human reasoning: a meta-analysis of conditional and syllogistic inferences. *Journal of cognitive neuroscience*, 32(6), 1061-1078, 2020.

ZHOU, Y.; VAN DER BURGHT, C. L.; MEYER, A. S. Investigating the role of semantics and perceptual salience in the memory benefit of prosodic prominence. *Speech Prosody*, 1250-1254, 2024.