



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CAMPUS FLORIANÓPOLIS
CENTRO DE COMUNICAÇÃO E EXPRESSÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM LINGUÍSTICA

Italo da Silva

O papel da memória de trabalho no processamento e compreensão de sentenças complexas em alemão como língua estrangeira (LE/*DaF*) por falantes de português brasileiro (PB) como língua materna

Florianópolis
2026

Italo da Silva

O papel da memória de trabalho no processamento e compreensão de sentenças complexas em alemão como língua estrangeira (LE/*DaF*) por falantes de português brasileiro (PB) como língua materna

Dissertação submetida ao Programa de Pós-Graduação em Linguística da Universidade Federal de Santa Catarina como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Linguística.

Orientadora: Profa. Mailce Borges Mota, Dra.
Coorientador: Prof. Bernardo Kolling Limberger, Dr.

Florianópolis
2026

Ficha catalográfica gerada por meio de sistema automatizado gerenciado pela BU/UFSC.
Dados inseridos pelo próprio autor.

Silva, Italo da

O papel da memória de trabalho no processamento e compreensão de sentenças complexas em alemão como língua estrangeira (LE/DaF) por falantes de português brasileiro (PB) como língua materna / Italo da Silva ; orientadora, Mailce Borges Mota, coorientador, Bernardo Kolling Limberger, 2026.

146 p.

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Comunicação e Expressão, Programa de Pós Graduação em Linguística, Florianópolis, 2026.

Inclui referências.

1. Linguística. 2. Memória de trabalho. 3. Alemão como língua estrangeira. 4. Leitura automonitorada. I. Mota, Mailce Borges. II. Limberger, Bernardo Kolling. III. Universidade Federal de Santa Catarina. Programa de Pós Graduação em Linguística. IV. Título.

Italo da Silva

O papel da memória de trabalho no processamento e compreensão de sentenças complexas em alemão como língua estrangeira (LE/DaF) por falantes de português brasileiro (PB) como língua materna

O presente trabalho em nível de Mestrado foi avaliado e aprovado, em 17 de março de 2026, pela banca examinadora composta pelos seguintes membros:

Profa. Mailce Borges Mota, Dra.
Orientadora e Presidente
Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC)

Prof. Bernardo Kolling Limberger, Dr.
Coorientador
Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre (UFCSPA)

Profa. Angela Inês Klein, Dra.
Universidade Federal de Pelotas (UFPEL)

Juliana do Amaral, Dra.
Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC)

Profa. Ana Cláudia de Souza, Dra.
Suplente
Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC)

Certificamos que esta é a versão original e final do trabalho de conclusão que foi julgado adequado para obtenção do título de Mestre em Linguística.



Documento assinado digitalmente
VALTER PEREIRA ROMANO
Data: 10/08/2026 11:06:09-0300
CPF: ***.916.288-**
Verifique as assinaturas em <https://v.ufsc.br>

Coordenação do Programa de Pós-Graduação



Documento assinado digitalmente
Mailce Borges Mota
Data: 06/08/2026 16:56:21-0300
CPF: ***.818.537-**
Verifique as assinaturas em <https://v.ufsc.br>

Profa. Mailce Borges Mota, Dra.
Orientadora

Florianópolis, 2026.

AGRADECIMENTOS

Agradeço e dedico esta conquista a todas as pessoas que atravessaram a minha existência.

Em especial, à minha mãe, Francisca Eliza da Silva, que, durante esta etapa do mestrado, infelizmente deixou este plano. Em vida, acreditou que a educação salva.

Ao meu pai, Mamédio, que, mesmo sem compreender plenamente o presente trabalho, me deu todo apoio e suporte.

À professora e orientadora Mailce Borges Mota, que aceitou conduzir este trabalho. Foi uma grande honra ter sido orientado por uma das maiores pesquisadoras das ciências da linguagem no Brasil. Agradeço, ainda, para além da orientação acadêmica, pela amizade, pelo apoio e pela atenção pessoal todas as vezes que precisei de suporte em momentos difíceis dessa jornada.

Aos membros do LabLing, pelo suporte e acolhimento ao longo dessa trajetória.

Ao professor e coorientador Bernardo Kolling Limberger, que aceitou contribuir com este trabalho e foi também um excelente amigo. Foi um prazer receber suporte de um dos pesquisadores mais qualificados sobre língua alemã no Brasil.

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), pelo incentivo por meio da concessão de bolsa de estudos.

Ao Programa de Pós-Graduação em Linguística da Universidade Federal de Santa Catarina, pela excelência e compromisso com a ciência brasileira.

Às professoras Angela e Juliana, que compuseram minha banca de qualificação e defesa, pelas valiosas contribuições.

Dedico esta conquista também à minha família.

Aos meus irmãos, Iara, Jessica e Gelson, pelo apoio e suporte incondicionais.

À minha prima Priscila, professora, pelo incentivo e apoio ao longo dessa caminhada.

Às minhas tias, tios, primos, avós e demais familiares, pelo carinho, apoio e presença. Todo o suporte dado foi essencial.

Dedico esta conquista, ainda, à família que construí ao longo do caminho. Vocês me ajudaram a encontrar sentido durante a jornada.

À minha querida amiga Brenda, por ter sido abrigo nos momentos difíceis durante a graduação.

À minha querida amiga Meire, por ter ajudado em momentos importantes (e difíceis) da minha trajetória no mestrado.

À minha querida amiga Rebeca Cruz, por ter desempenhado um papel tão importante, que a palavra “amizade” soa pequena demais em nosso contexto. Você tem sido uma irmã nessa jornada.

Aos queridos amigos e amigas da graduação: Luana, Gabi, Bell, Cauã e Bruna Ramona.

Também, aos amigos e amigas da pós-graduação: Felipe, Vitória, Bruna Meneghin, Danton, Ícaro, Vitor e Guilherme, pela amizade, pelo apoio e pelos momentos compartilhados.

Por fim, agradeço à oportunidade de experienciar a vida e aprender com ela.

RESUMO

Este trabalho teve como objetivo investigar a correlação entre o sistema cognitivo de Memória de Trabalho (MT) e o tempo de resposta (TR) na leitura do ponto crítico de sentenças com estrutura em *Satzklammer* – que apresentam longa distância (LD) entre sintagmas dependentes – por indivíduos que falam português brasileiro (PB) como língua materna. Para falantes de alemão como língua estrangeira (LE), o processamento de sentenças com estrutura em *Satzklammer* pode se mostrar complexo devido à LD que pode haver entre sintagmas dependentes. Estudos de neuroimagem mostram grande ativação do sistema cognitivo da MT durante o processamento dessas sentenças. A MT desempenha, portanto, um papel central para o processamento e compreensão dessas frases com sintagmas dependentes e sintaticamente distantes. Para alcançar o objetivo deste trabalho, foi conduzido um experimento psicolinguístico no Laboratório da Linguagem e Processos Cognitivos (LabLing/UFSC). Os participantes (N = 19) realizaram 5 tarefas, entre as quais um teste de capacidade da MT, o *span* de dígitos, e uma tarefa de leitura de frases em alemão, a partir do método de leitura automonitorada. Os resultados do presente estudo mostram que, embora haja uma associação entre maior capacidade da memória de trabalho (MT) e menor tempo de resposta (TR) na leitura de sentenças com estrutura de longa distância, não há correlação estatística significativa entre as variáveis MT e TR na leitura de frases em *Satzklammer* que apresentam LD entre sintagmas dependentes. Ainda que não tenha sido encontrada uma correlação estatisticamente significativa entre as variáveis de interesse, os resultados do presente estudo não contradizem a literatura, que tem demonstrado uma correlação entre a MT e o processamento de sentenças complexas. Dessa forma, é possível observar que, no presente trabalho, fatores como número de participantes, diferentes níveis de proficiência e escolha de instrumentos podem ter influenciado a associação entre MT e tempo de resposta na leitura da região de interesse de frases em *Satzklammer*.

Palavras-chave: memória de trabalho; alemão como língua estrangeira; leitura automonitorada.

ABSTRACT

This study aimed to investigate the relationship between Working Memory (WM) and response time (RT) during the reading of the critical region of German sentences with a *Satzklammer* structure, which contain a long-distance dependency between related sentence elements, by native speakers of Brazilian Portuguese. For learners of German as a foreign language, processing *Satzklammer* sentences can be difficult because the related parts of the sentence may be far apart. Brain imaging studies have shown that Working Memory is highly active during the processing of these sentences. Therefore, Working Memory plays an important role in understanding sentences with long-distance syntactic dependencies. To investigate this relationship, a psycholinguistic experiment was conducted at the Language and Cognitive Processes Laboratory (LabLing/UFSC). Nineteen participants completed five tasks, including a Working Memory test (digit span) and a German sentence reading task using the self-paced reading method. The results showed that, although participants with higher Working Memory capacity tended to have shorter response times when reading long-distance sentences, there was no statistically significant correlation between Working Memory and response time. Even though no significant correlation was found, the results do not contradict previous studies, which have shown a relationship between Working Memory and the processing of complex sentences. The findings suggest that factors such as the small number of participants, differences in language proficiency, and the choice of assessment tools may have influenced the relationship between Working Memory and response time during the reading of the critical region of *Satzklammer* sentences

Keywords: working memory; german as a foreign language; self-paced reading.

ZUSAMMENFASSUNG

Ziel dieser Studie war es, den Zusammenhang zwischen dem Arbeitsgedächtnis (AG) und der Reaktionszeit (RZ) beim Lesen des kritischen Satzteils von deutschen Sätzen mit einer *Satzklammer*-Struktur zu untersuchen. Diese Satzstruktur enthält eine große Distanz zwischen syntaktisch zusammengehörenden Satzteilen. Für *Daf*-Lernende kann die Verarbeitung solcher Sätze schwierig sein, weil die zusammengehörenden Satzteile weit voneinander entfernt stehen können. Studien mit bildgebenden Verfahren des Gehirns zeigen, dass das Arbeitsgedächtnis bei der Verarbeitung solcher Sätze stark aktiviert wird. Deshalb spielt das Arbeitsgedächtnis eine wichtige Rolle beim Verstehen von Sätzen mit langen syntaktischen Abhängigkeiten. Um dieses Ziel zu erreichen, wurde ein psycholinguistisches Experiment im Labor für Sprache und Kognitive Prozesse (LabLing/UFSC) durchgeführt. Insgesamt nahmen 19 Personen an fünf Aufgaben teil. Dazu gehörten ein Test zur Messung der Arbeitsgedächtniskapazität (Digit Span) und eine Leseaufgabe mit deutschen Sätzen nach der Methode des selbstgesteuerten Lesens (*Self-Paced Reading*). Die Ergebnisse zeigen, dass Personen mit einer höheren Arbeitsgedächtniskapazität zwar tendenziell kürzere Reaktionszeiten beim Lesen von Sätzen mit langen Abhängigkeiten hatten, jedoch kein statistisch signifikanter Zusammenhang zwischen Arbeitsgedächtnis und Reaktionszeit festgestellt wurde. Obwohl keine statistisch signifikante Korrelation gefunden wurde, widersprechen die Ergebnisse nicht der bisherigen Forschung, die einen Zusammenhang zwischen Arbeitsgedächtnis und der Verarbeitung komplexer Sätze zeigte. Die Ergebnisse deuten darauf hin, dass Faktoren wie die geringe Zahl der Teilnehmenden, unterschiedliche Sprachkenntnisse und die Auswahl der Messinstrumente den Zusammenhang zwischen Arbeitsgedächtnis und Reaktionszeit beim Lesen der kritischen Region von *Satzklammer*-Sätzen beeinflusst haben könnten.

Schlüsselwörter: Arbeitsgedächtnis; Deutsch als Fremdsprache (*DaF*); Selbstgesteuertes Lesen.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Ilustração de colchetes frasais (Satzklammer).....	19
Figura 2 - Modelo de memória proposto por Atkinson e Shiffrin (1968).....	35
Figura 3 - Componentes da memória de longo prazo.....	37
Figura 4 - Modelos de memória de trabalho desenvolvidos até os anos de 1999.....	40
Figura 5 - Modelo multicomponencial de Baddeley e Hitch (1974) e Baddeley (2000).....	43
Figura 6 - Modelo de processos integrados (Cowan, 1999).....	45
Figura 7 - Ilustração dos estímulos experimental (a. longa distância) e controle (b. curta distância) e distância entre sintagmas dependentes.....	57
Figura 8 - Teste de vocabulário receptivo.....	60
Figura 9 - Teste de memória de trabalho (<i>span</i> de dígito).....	61
Figura 10 - Design experimental da apresentação das sentenças.....	62
Figura 11- Design experimental da apresentação das sentenças na tarefa de leitura auto-monitorada.....	65
Figura 12 - Ponto crítico da sentença destacado em vermelho.....	85

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Inflexões morfológicas de artigos e pronomes nos casos em alemão.....	20
Quadro 2 - Sentenças em <i>Satzklammer</i> com verbo finito em posição final.....	31
Quadro 3 - Sentença em <i>Satzklammer</i> com verbo separável e verbo modal.....	32
Quadro 4 - Delineamento fatorial 2 x 2 de sentenças em alemão (Sujeito primeiro/Objeto primeiro; Curta distância/Longa distância).....	55
Quadro 5 - Escala de frequência lexical do DWDS (<i>Frequenzbarometer</i>).....	56

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Média de idade em que foi iniciado o aprendizado de cada língua nos domínios de produção oral, leitura e escrita e o total de anos gastos com o aprendizado.....	122
Tabela 2 - Autoavaliação dos participantes acerca do nível de proficiência de acordo com o QECR.....	122
Tabela 3 - Média de autoavaliação para habilidade em escuta, produção oral, leitura e escrita.....	122
Tabela 4 - Distribuição numérica dos estímulos por bloco na tarefa de leitura automonitorada.....	63
Tabela 5 - Resultado do teste receptivo de vocabulário em alemão. Porcentagem do escore geral gerado pelo sistema e a pontuação alcançada em cada bloco.....	71
Tabela 6 - Resultado do teste de memória de trabalho: pontos e extensão de sequências.....	73
Tabela 7 - Média do TR em milissegundos de cada participante na leitura do ponto crítico das sentenças de LD e CD, e acertos nas questões de acurácia.....	74
Tabela 8 - Médias das variáveis submetidas à análise correlacional na amostra total.....	76
Tabela 9 - Coeficientes de correlação de Pearson entre o MT_POI e o TR da leitura do ponto crítico em sentenças de longa (LD) e curta distância (CD).....	78
Tabela 10 - Coeficientes de correlação de Pearson entre MT_MSOT e o RT de sentenças com LD e CD.....	80
Tabela 11 - Coeficientes de correlação de Pearson entre MT_POD e o RT de sentenças com LD e CD.....	82
Tabela 12 - Coeficientes de correlação de Pearson entre TMT_MSOD e o RT de sentenças com LD e CD.....	83
Tabela 13 - Coeficientes de correlação de Pearson entre proficiência e o RT de sentenças com LD e CD.....	84

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Distribuição dos participantes por nível de proficiência a partir do teste de vocabulário receptivo.....	72
Gráfico 2 – Correlação entre o TMT_POI e TR da leitura do ponto crítico em sentenças de longa (LD) e curta distância (CD).....	78
Gráfico 3 – Correlação entre o TMT_MSOI e TR da leitura do ponto crítico em sentenças de longa (LD) e curta distância (CD).....	80
Gráfico 4 – Correlação entre o TMT_POD e TR da leitura do ponto crítico em sentenças de longa (LD) e curta distância (CD).....	81
Gráfico 5 – Correlação entre o TMT_MSOD e TR da leitura do ponto crítico em sentenças de longa (LD) e curta distância (CD).....	82
Gráfico 6 – Correlação entre o proficiência e TR da leitura do ponto crítico em sentenças de longa (LD) e curta distância (CD).....	83

LISTA DE ABREVIATURA E SIGLAS

CD	Curta Distância
DaF	<i>Deutsch als Fremdsprache</i> (alemão como língua estrangeira)
DWDS Alemã)	<i>Digitales Wörterbuch der deutschen Sprache</i> (Dicionário Digital da Língua
LD	Longa Distância
LE	Língua Estrangeira
LHQ3	<i>Language History Questionnaire</i> (Questionário de histórico linguístico)
MT	Memória de Trabalho
TMT_MSOD	teste de Memória de Trabalho, Maior Sequência na Ordem Direta
TMT_MSOI	teste de Memória de Trabalho, Maior Sequência na Ordem Inversa
TMT_POD	teste de Memória de Trabalho, Pontos na Ordem Direta
TMT_POI	teste de Memória de Trabalho, Pontos na Ordem Inversa
PB	Português Brasileiro
QECR	Quadro Europeu Comum de Referência para Línguas
TR_CD	Tempo de Resposta da leitura do ponto crítico em sentenças de Curta Distância
TR_LD	Tempo de Resposta da leitura do ponto crítico em sentenças de Longa Distância
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
TVR	Teste de Vocabulário Receptivo

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	17
1.1	CONTEXTUALIZAÇÃO E OBJETIVOS	17
1.2	JUSTIFICATIVA	23
1.3	OBJETIVOS.....	24
1.3.1	Objetivo geral:	24
1.3.4	Objetivo específico:.....	24
2	REFERENCIAL TEÓRICO E REVISÃO DE LITERATURA	25
2.1	PSICOLINGUÍSTICA E BILINGUISMO: VISÃO GERAL	25
2.1.1	Psicolinguística do bilinguismo.....	25
2.1.2	Bilinguismo e diferenças individuais.....	26
2.1.3	Bilinguismo e processamento de sentenças	27
2.1.4	Estudos empíricos envolvendo processamento sintático do alemão e MT	28
2.1.5	Estudos empíricos desenvolvidos no LabLing envolvendo o componente MT.....	29
2.2	SENTENÇAS EM <i>SATZKLAMMER</i>	30
2.3	MEMÓRIA	33
2.3.1	Sistemas de memória	33
2.3.2	Memória de longo prazo e memória de curto prazo: uma visão geral	36
2.3.2.1	<i>Memória de longo prazo.....</i>	<i>36</i>
2.3.2.2	<i>Memória de curto prazo.....</i>	<i>38</i>
2.3.3	Memória de trabalho: diferentes modelos teóricos	39
2.3.3.1	<i>Memória de trabalho: modelo multicomponencial (Baddeley; Hitch,</i> <i>1974).....</i>	<i>42</i>
2.3.3.2	<i>Memória de trabalho: modelo de processos integrados (Cowan,</i> <i>1999).....</i>	<i>44</i>
2.3.3.3	<i>Memória de trabalho: modelo de atenção controlada (Turner; Engle,</i> <i>1989).....</i>	<i>46</i>
2.4	MEMÓRIA DE TRABALHO E DIFERENÇAS INDIVIDUAIS NA COMPREENSÃO LEITORA	47
2.4.1	Capacidade da memória de trabalho.....	49
3	MÉTODO	52
3.1	INFORMAÇÕES PRELIMINARES	52
3.2	DELINEAMENTO QUASE-EXPERIMENTAL	52
3.3	PARTICIPANTES.....	53
3.4	ESTÍMULOS.....	54
3.5	INSTRUMENTOS	58
3.5.1	Questionário de histórico linguístico.....	58
3.5.2	Teste de vocabulário receptivo	59

3.5.3	Teste da memória de trabalho.....	60
3.5.4	Tarefa de leitura automonitorada.....	62
3.6	PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	66
3.6.1	Seleção de amostra e forma de recrutamento	66
3.6.2	Procedimentos de armazenamento	67
3.7	ASPECTOS ÉTICOS	67
3.8	ESTUDO PILOTO	68
3.9	ANÁLISE DE DADOS	68
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	70
4.1	HIPÓTESE E OBJETIVO.....	70
4.2	ANÁLISE ESTATÍSTICA DESCRITIVA	70
4.3	ANÁLISE ESTATÍSTICA INFERENCIAL.....	77
4.3.1	Correlação entre a capacidade da MT e o TR na leitura do ponto crítico de sentenças com dependência sintática de longa distância (LD) e de curta distância (CD).....	77
4.3.2	Correlação entre proficiência e o RT da leitura de sentenças de LD e CD.....	83
4.4	DISCUSSÃO	85
5	CONCLUSÃO.....	94
	REFERÊNCIAS.....	97
	APÊNDICES	105
	Apêndice A - Instrumentos	105
	Apêndice B - Respostas ao <i>Language History Questionnaire</i> (Li <i>et al.</i> , 2020) – adaptado.....	106
	Apêndice C - Dados gerais (Médias) obtidos a partir da aplicação do <i>Language History Questionnaire</i>	122
	Apêndice D - Sentenças selecionadas para tarefa de leitura automonitorada	123
	Apêndice E - Estímulos em condição distratora	124
	Apêndice F - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido	125
	ANEXOS.....	129
	Anexo A - Estímulos de Meyer <i>et al.</i> , 2013	129
	Anexo B - Questionário de histórico linguístico.....	137
	Anexo C - Questionário de Histórico Linguístico (adaptado)	142
	Anexo D - Relatório da extensão de vocabulário receptivo	146

1 INTRODUÇÃO

1.1 CONTEXTUALIZAÇÃO E OBJETIVOS

A memória de trabalho (MT) é um dos componentes cognitivos mais importantes para a linguagem (Conway *et al.*, 2005). Na compreensão leitora, especialmente quando ela se mostra complexa, estudos em neurociência e psicologia (Daneman; Carpenter, 1980) a colocam como uma variável importante no processamento (Friederici, 2017; Adams *et al.*, 2018). Segundo Cowan (2015), a MT integra ainda uma série de outros processos cognitivos complexos, tal como raciocínio e resolução de problemas, ocupando, em vista disso, um espaço importante nos estudos que investigam a interface entre sistemas cognitivos e processos complexos, assim como a linguagem.

Diferentes teorias definem a MT como um sistema cognitivo de processamento e armazenamento simultâneo de informações, mas com capacidade limitada. Algumas identificam a limitação da capacidade no armazenamento, outras no processamento, ou ainda, na capacidade atencional de manter as informações em um estado ativo e rapidamente recuperável em detrimento de distrações (Baddeley; Hitch, 1974; Baddeley, 1999; 2015; Engle, 2001; 2002; Adams *et al.*, 2018). De todo modo, segundo Bunting *et al.*, (2023), há consenso sobre o fato de que a limitação da capacidade da MT está na quantidade de informações que pode ser armazenada e processada de forma imediata.

Estudos confirmam que diferenças na capacidade da MT estão associadas ao processamento da linguagem e colocam o sistema como preditor de características individuais no desempenho linguístico (Daneman; Carpenter, 1980; King; Just, 1991; Turner; Engle, 1989). Isso, por sua vez, corrobora o interesse de pesquisadores em investigar a correlação do sistema da MT com o processamento, compreensão e produção da linguagem e seus derivados distúrbios (Adams *et al.*, 2018).

Com base nas ideias acima, pretende-se com a realização desta pesquisa investigar a correlação entre a capacidade da memória de trabalho e o processamento de uma das estruturas sintáticas mais complexas para aprendizes de alemão como língua estrangeira (LE¹/DaF²) que

¹ “No caso da língua estrangeira [...] o aprendente encontra-se num contexto em que a exposição à língua ocorre sobretudo em situações de aprendizagem formal, nas quais os conteúdos linguísticos lhe são apresentados sequencialmente e de forma estruturada” (Madeira, 2017, p. 306).

² DaF significa *Deutsch als Fremdsprache* (alemão como língua estrangeira). É um termo utilizado para o aprendizado do alemão fora da Alemanha, em contexto educacional. Neste estudo, LE e DaF serão utilizados como sinônimos. Na Alemanha, há também o termo “*Deutsch als Zweitsprache*” (alemão como segunda língua), que é utilizado com referência ao ensino de alemão em contexto de imersão dentro do país onde a língua é falada pela sociedade.

têm o português brasileiro (PB) como língua materna. Especificamente, pretende-se investigar a correlação entre a MT e o processamento de estruturas com dependência de longa distância.

Algumas sentenças da língua alemã, em específico as que pertencem à estrutura *Satzklammer* - explicada mais adiante - apresentam uma relação de distância (curta ou longa) entre sintagmas dependentes, tal como a relação entre sujeito e verbo principal em orações subordinadas (exemplo 1a). Nesse tipo de sentença, o verbo ocupa uma posição final e distante do sujeito na estrutura sintática (SOV). Outro tipo de sentença recorrente nessa estrutura em *Satzklammer* é aquela que emprega o tempo verbal *Perfekt* (pretérito perfeito), em que o verbo auxiliar e verbo principal (particípio) podem estar distantes um do outro (exemplo 1b).

(1) (Duden, 2015)

a. Ich habe ihn angerufen, weil ¹ich [ihn an unser Treffen erinnern] ²wollte.

“Eu liguei para ele, porque ¹eu ²queria [lembrá-lo do nosso encontro]”.

b. Der Student ¹hat [gestern seiner Freundin eine rote Rosen] ²geschenkt, weil sie Geburtstag hatte.

“O estudante ¹⁻²presenteou [sua namorada com flores vermelhas ontem], porque era aniversário dela”.

No campo da Linguística, é proposta a teoria da dependência de localidade - do inglês *Dependency Locally Theory (DLT)* (Gibson, 1998; 2000), cuja hipótese afirma que a longa distância entre elementos dependentes pode gerar custos ao processamento tanto no armazenamento em curto prazo quanto na integração dos elementos, pois ambos se tornam dependentes assíduos do sistema cognitivo da Memória de Trabalho (MT). Isso significa que os itens a serem recuperados para integração com novas informações podem ser afetados pelo decaimento baseado no tempo e/ou interferência de outros itens na MT (Isono, 2024), ou ainda pela própria capacidade da MT do indivíduo.

A gramática descritiva da língua alemã coloca essas sentenças do exemplo 1 (a) e (b) dentro do termo *Satzklammer* (parêntese de oração; oração entre parênteses; frase entre colchetes; colchetes frasais). A ideia por trás da nomenclatura é de que, nessas estruturas sintáticas, um determinado elemento causa a abertura de um “parêntese” esquerdo que deve ser fechado por outro (à direita), construindo, desse modo, um sintagma verbal, cujo significado

concreto surge somente ao final da sentença, *i. e.*, com o fechamento do parêntese verbal (Habermann *et al.*, 2015).

Na Figura 1, pretende-se demonstrar como as sentenças do exemplo anterior (1a e 1b) são visualizadas dentro da estrutura em *Satzklammer*. Existe, portanto, uma disposição topológica em três espaços principais: (1) campo anterior (*Vorfeld*); (2) campo do meio (*Mittelfeld*); e (3) campo posterior (*Nachfeld*) que suporta informações pós-verbais, assim como orações adjuntas. Esses três campos são separados com um (a) parêntese esquerdo (*linke Satzklammer*) e um (b) parêntese direito (*rechte Satzklammer*), que juntos delimitam os constituintes do verbo na oração (Duden, 2009, p. 866).

Figura 1 – Ilustração de colchetes frasais (*Satzklammer*)

	<i>Vorfeld</i>	<i>linke Satzklammer</i>	<i>Mittelfeld</i>	<i>rechte Satzklammer</i>	<i>Nachfeld</i>
a.	Ich habe ihn angerufen,	weil Complementizador	ich ihn an unser Treffen erinnern	wollte. V-principal/ Finito	—
	*Eu liguei para ele	porque	eu ele sobre nosso encontro lembrar	queria.	
b.	Der Student	hat V-auxiliar	gestern seiner rote Freundin Rosen	geschenkt, V-Principal/ Participio	weil sie Geburtstag hatte.
	*O estudante	—	ontem a sua namorada flores vermelhas	deu,	porque era aniversário dela

Fonte: Adaptado de Duden (2015, p. 97)

Sob uma perspectiva psicolinguística, a representação dessas sentenças em alemão necessita da MT para manter as informações ativas e prontamente recuperáveis para, posteriormente, integrá-las ao segmento que surge ao final (Friederici, 2017; Meyer, 2013). Sob uma perspectiva linguística, segmentos morfológicos sutis (marcação de caso) constituem uma das principais fontes de informação gramatical e semântica inerentes à língua, que

desempenham, deste modo, um papel fundamental no processamento e na compreensão (Mueller *et al.*, 2007).

A língua alemã, assim como outras línguas, utiliza essas informações de flexão morfológica para atribuição de papéis temáticos e funções sintáticas, auxiliando dessa forma na compreensão. “Os casos gramaticais típicos [...] são: nominativo, acusativo, genitivo e dativo. Eles estão intimamente relacionados aos papéis temáticos na sentença.” (Friederici, 2017, p. 234 - tradução nossa³). O alemão possui esses quatro casos (demonstrados no Quadro 1). Os casos podem modificar artigos, pronomes, substantivos, adjetivos e numerais.

Quadro 1 – Inflexões morfológicas de artigos e pronomes nos casos em alemão

	Masculino	Feminino	Neutro	Plural
Nominativo	-er	-e	-es	-e
Acusativo	-en	-e	-es	-e
Dativo	-em	-er	-em	-en
Genitivo	-es	-er	-es	-er

Fonte: elaborado pelo autor baseado na gramática Duden (2009).

A **marcação de caso** auxilia, portanto, o processamento de estruturas com dependência de longa distância na língua alemã. Embora não seja o objetivo desta pesquisa investigar propriedades morfológicas e morfossintáticas⁴, faz-se importante compreender que a língua

³ Case marking Morphological property of language expressing the grammatical function of nouns, pronouns, determiners, and modifiers in a phrase or sentence. In many languages, case information of a specific word is overtly marked by morphological inflections, which are usually attached to the end of the word. Typical grammatical cases are: nominative, accusative, genitive, and dative. They are closely related to the thematic roles in a sentence.

⁴ “Características Sintáticas durante a Atribuição de Papéis Temáticos Paralelamente ao processamento de informações sobre as restrições de seleção de um verbo (domínio semântico) e sua estrutura verbo-argumento (domínio estrutural), as informações morfossintáticas fornecidas pela flexão do verbo (número e pessoa) são essenciais para a atribuição de papéis gramaticais em uma frase. Embora essas informações sejam menos importantes para a interpretação de frases em línguas com ordem de palavras fixa, como o inglês, são cruciais para línguas com ordem de palavras livre, como o alemão. Em uma língua com ordem de palavras livre, as características morfossintáticas podem sinalizar papéis temáticos.” (Friederici, 2017, p. 65) - tradução nossa “Syntactic Features during Thematic Role Assignment In parallel to the processing of information regarding a verb’s selectional restrictions (semantic domain) and its verb-argument structure (structural domain), morphosyntactic information provided by a verb’s inflection (number and person) is essential for the assignment of grammatical roles in a sentence. While this information is less important for sentence interpretation in languages with fixed word order, like English, it is crucial for languages with free word order, like German. In a free word order language, morphosyntactic features can signal thematic roles”.

permite diferentes posições aos sintagmas, mantendo o mesmo significado, sem a necessidade de outros recursos, pois a marcação de caso, através das declinações, dita o papel temático.

No exemplo 2 abaixo, é possível perceber o fenômeno linguístico *Scrambling* – fenômeno sintático em que a ordem dos constituintes de uma oração pode ser alterada sem que isso mude o significado proposicional de uma sentença (Friederici, 2017). As sentenças em 2 a, b e c têm o mesmo conteúdo semântico, embora a ordem dos sintagmas difira em cada uma das sentenças, sem a necessidade da utilização de recursos linguísticos adicionais. Dessa forma, os papéis temáticos são atribuídos aos sintagmas através da marcação de caso, flexionada em propriedades morfológicas.

(2)

a.	<i>Er</i>	<i>gibt</i>	<i>seiner Mutter</i>	<i>immer</i>	<i>das Geschenk.</i>
	Ele	dá	a sua (dele) mãe	sempre	o presente
	Argumento 1 Nominativo	V-finito	Argumento 3 Dativo	Adv. Tempo	Argumento 2 Acusativo
b.	<i>Seiner Mutter</i>	<i>gibt</i>	<i>er</i>	<i>immer</i>	<i>das Geschenk</i>
	a sua (dele) mãe	dá	Ele	sempre	o presente
	Argumento 3 Dativo	V-finito	Argumento 1 Nominativo	Adv. Tempo	Argumento 2 Acusativo
c.	<i>Das Geschenk</i>	<i>gibt</i>	<i>er</i>	<i>immer</i>	<i>seiner Mutter</i>
	o presente	dá	Ele	sempre	a sua (dele) mãe
	Argumento 2 Acusativo	V-finito	Argumento 1 Nominativo	Adv. Tempo	Argumento 3 Dativo

A proposta com a apresentação desses exemplos é demonstrar que a língua alemã é regida por inflexões morfológicas, as quais auxiliam, em nível cognitivo, o processamento linguístico. Ou seja, no processamento da sentença do exemplo anterior em 1 (a) – *Ich habe ihn angerufen, weil ich¹ [ihn an unser Treffen erinnern] wollte²* – a categoria do sintagma “weil/porque” constrói uma representação sintática na mente; as declinações morfológicas e informações dos demais sintagmas são utilizadas como fonte de informação preditiva pelo

Parser para atribuição de papéis temáticos, e o sistema cognitivo da MT deve receber, manter e processar todas as informações em um estado ativo até que o verbo surja ao final, resultando na compreensão de toda sentença quando a informação final vier a ser integrada (Friederici, 2017).

Os casos permitem à língua alemã uma frequência de estruturas não canônicas OVS, VSO e SOV, *i. e.*, complexas. Além disso, para falantes de alemão como língua estrangeira (LE), compreender essas sentenças torna-se um desafio ainda maior, visto que esses indivíduos precisam lidar com uma forma de representação sintática fundamentada por diferentes propriedades linguísticas em relação ao PB. Por complexidade, Friederici (2017) afirma o seguinte:

“O termo ‘complexidade sintática’ é usado para diferentes tipos de fenômenos linguísticos, como sentenças que se desviam da ordem canônica sujeito-primeiro, e sentenças com diferentes graus de encaixamento hierárquico e sua interação relativa com a memória de trabalho verbal durante o processamento” (Friederici, 2017, p. 44) - tradução nossa⁵.

Segundo Traxler (2012), pesquisas envolvendo diferentes línguas, com diferentes códigos sintáticos, confirmam que existe uma influência positiva (facilitadora) no processamento e, certamente, na compreensão, quando os idiomas compartilham a mesma representação sintática, como por exemplo a ordem sintática SVO. Entretanto, este não é o caso entre o alemão e o PB.

Portanto, dentro da teoria da representação sintática, e a partir da observação de estudos com *priming* sintático em línguas com códigos sintáticos diferentes (Hartsuiker; Pickering, 2008; Salamoura; Williams, 2006; Hartsuiker *et al.*, 2004), o falante de alemão (LE), que possui o PB como sua língua materna – cuja representação sintática é parecida com o inglês – já deve encontrar dificuldades no processamento e na compreensão de sentenças com estruturas em *Satzklammer*, devido à longa distância que pode haver entre sintagmas dependentes e, também, à ordem sintática SOV.

Contudo, acerca da marcação de caso e sua respectiva declinação, segundo Mueller *et al.* (2007), ainda não se sabe muito sobre as dificuldades potenciais enfrentadas pelos alunos de segunda língua (L2) ou sobre as diferenças entre falantes de L1 e L2 quando as informações do caso são processadas. Isso aponta também para a importância dos processos perceptivos de nível inferior para a eficiência dos processos linguísticos de nível superior.

⁵ “The term syntactic complexity is used for different types of linguistic phenomena, for sentences deviating from canonical subject-first word order, and for sentences with varying degrees of hierarchical embedding and their relative interplay with verbal working memory during processing” (Friederici, 2017, p. 44).

Devido à existência de tantas lacunas, pretende-se desenvolver esta pesquisa. As informações acerca das marcações morfológicas (casos) foram citadas com o objetivo de introduzir o leitor a uma das principais propriedades linguísticas que também regem o processamento da língua alemã. Contudo, o recorte deste trabalho é focado na relação entre sentenças com estrutura em *Satzklammer* e a capacidade da MT, sobretudo, durante o processamento de sentenças que possuem uma dependência de longa distância.

O trabalho foi desenvolvido junto ao Laboratório da Linguagem e Processos Cognitivos (LabLing) da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), com bolsa de mestrado concedida pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq).

1.2 JUSTIFICATIVA

O alemão padrão⁶ é lecionado no Brasil em diversas instituições, desde o ensino básico, em escolas e cursos de idioma até em universidades federais, ocupando um espaço relevante no cenário multilíngue do país. Contudo, existem poucas pesquisas em psicolinguística envolvendo o processamento do alemão como língua estrangeira (LE/*DaF*), especificamente por indivíduos que têm o português brasileiro (PB) como língua materna (LM). Existe, em vista disso, uma lacuna teórica e metodológica acerca do processamento da língua nessa população (Limberger; Klein, 2021).

As sentenças em *Satzklammer* foram escolhidas tendo em vista que o PB possui uma representação sintática diferente do alemão, tal como foi mostrado na seção anterior. O processamento dessas sentenças (e também das declinações de casos) são os construtos mais complexos para aprendizes da língua.

Pretende-se, com a realização deste trabalho, trazer esclarecimentos gerais sobre o processamento da língua alemã em nível sintático, na perspectiva psicolinguística e, também, trazer esclarecimentos teóricos sobre a forma como ocorre o processamento bilíngue (português brasileiro/alemão) em nível cognitivo (refletidos no comportamento), ainda que de forma reduzida, dado o recorte que é feito neste estudo.

Este trabalho contribui ainda para a área da psicolinguística, do bilinguismo e *DaF* na ciência brasileira. Professores brasileiros de alemão (LE) poderão tecer uma percepção e reflexão crítica a respeito dos principais processos e dificuldades dos alunos durante o

⁶ Existe uma extensa diversidade da língua alemã no mundo, tal como as línguas minoritárias Hunsrückisch e o pomerano, localizados também no sul do Brasil. O alemão padrão, ensinado no Brasil, refere-se ao alto alemão, língua oficial da Alemanha, que é frequentemente a língua-alvo utilizada nas universidades brasileiras e nos cursos de línguas em geral, nacionais e internacionais.

processamento de estruturas em *Satzklammer*, podendo assim adaptar suas estratégias de ensino qualitativamente.

1.3 OBJETIVOS

A partir dessas observações acerca da importância da MT no processamento da linguagem, das diferenças entre o PB e o alemão, da lacuna teórica e metodológica em torno do processamento da língua alemã (LE) por falantes PB como língua materna, o presente estudo busca contribuir com a área da psicolinguística e do bilinguismo, investigando o processamento de sentenças da língua alemã em sua interface com o sistema cognitivo da memória de trabalho.

1.3.1 Objetivo geral:

1. Investigar a correlação entre a capacidade da memória de trabalho no processamento de sentenças em *Satzklammer* em alemão como língua estrangeira (LE) por falantes de português brasileiro (PB) como língua materna.

1.3.4 Objetivo específico:

1. Verificar se indivíduos com alta capacidade da MT apresentam menor tempo de processamento e maior acurácia na tarefa de leitura de sentenças em *Satzklammer* com dependência de longa distância em alemão como língua estrangeira.

2 REFERENCIAL TEÓRICO E REVISÃO DE LITERATURA

Neste segundo capítulo, será apresentado o referencial teórico que sustenta esta pesquisa, bem como a revisão da literatura envolvendo o tema proposto. Será apresentada uma visão geral da psicolinguística do bilinguismo, focalizando o processamento sintático e as diferenças individuais. Em seguida, será apresentado um panorama sobre alguns sistemas de memória, com ênfase na memória de trabalho (MT) e sua capacidade. Para finalizar o capítulo, serão discutidos estudos empíricos acerca da relação entre processamento sintático e o sistema da MT.

2.1 PSICOLINGUÍSTICA E BILINGUISMO: VISÃO GERAL

2.1.1 Psicolinguística do bilinguismo

É pretendido, com a realização desta pesquisa, investigar o processamento de um fenômeno linguístico de uma língua estrangeira adquirida em contexto formal de educação. Em vista disso, a pesquisa concentra-se tanto nos estudos do bilinguismo (um campo de estudos da linguagem que se detém a investigar fenômenos linguísticos que envolvem mais de uma língua) quanto da psicolinguística (um campo de estudos interdisciplinar que busca investigar o processamento linguístico em sua interface com sistemas cognitivos⁷), bem como os mecanismos linguísticos e cognitivos envolvidos na aquisição e no uso da linguagem (Warren, 2013).

Ao investigar fenômenos bilíngues, Grosjean (1989) estipula algumas observações e escolhas que devem ser adotadas e justificadas, visto que, por muito tempo, pensou-se que um indivíduo que possuísse mais de uma língua (bilíngue) seria o mesmo que ter dois monolíngues em uma única pessoa, e que as línguas estariam separadas em um nível cognitivo. Isso, por sua vez, resultou em uma definição errada acerca do bilinguismo, na qual o falante deveria ser capaz de desenvolver perfeitamente suas línguas.

⁷ Como explica Ortega (2009), “cognição” refere-se a como a informação é processada e aprendida pela mente humana (o termo vem do verbo latino *cognoscere*, que significa “conhecer”). Pesquisadores de aquisição de segunda língua interessados em cognição estudam o que é necessário para “conhecer” uma língua adicional bem o suficiente para usá-la fluentemente na compreensão e na produção” (Ortega, 2009, p. 82) - tradução nossa: “Cognition refers to how information is processed and learned by the human mind (the term comes from the Latin verb *cognoscere*, ‘to get to know’). SLA researchers interested in cognition study what it takes to ‘get to know’ an additional language well enough to use it fluently in comprehension and production”.

Contudo, essas afirmações já foram refutadas e a tese mais categórica é de que um estado perfeito de bilíngue não existe. O termo “bilíngue” passou a designar falantes que possuem competência linguística (em diferentes níveis) em pelo menos duas línguas em níveis estáveis de comunicação (Hopp; Godfroid, 2023; Dong; Li, 2015; Kroll; Bialystok, 2013; Cook, 2008; Grosjean, 1989). Essa competência pode ser adquirida de diversas formas, em diferentes idades, em diferentes contextos e atingir níveis de proficiência variáveis. De qualquer forma, é sempre necessário que o falante tenha contacto regular com duas (ou mais) línguas durante um determinado período para que o conhecimento linguístico se construa (Almeida e Flores, 2017, p. 275).

A partir dessas observações, pretende-se com esta pesquisa investigar o processamento de frases em alemão por falantes bilíngues que tenham habilidade de leitura em nível próximo ao B1 de proficiência. Ou seja, será necessário que o participante seja capaz de realizar a leitura de sentenças sem prejuízos causados por proficiência. Outras variáveis, tais como: idade, contexto, histórico linguístico e línguas adicionais serão, também, controladas em determinados níveis.

2.1.2 Bilinguismo e diferenças individuais

Segundo Grosjean e Li (2013, p. 24), os bilíngues podem diferir em diferentes aspectos, tais como fluência, idade, frequência de uso, contexto de aquisição, entre outras variáveis, desde sociais até cognitivas; bem como podem apresentar diferenças na capacidade da memória de trabalho, um sistema cognitivo limitado no armazenamento e processamento simultâneo de informações – apresentado em detalhes na seção seguinte. Isso por sua vez, traz resultados fascinantes, embora desafiadores, principalmente em estudos experimentais. As diferenças individuais tornam-se, portanto, foco da psicolinguística atual, visto que elas refletem a heterogeneidade do processamento linguístico e como ele interage com fatores externos e internos ao falante/aprendiz.

As pessoas se tornam bilíngues em idades diferentes, em línguas distintas e em diversos contextos. Como consequência, uma tendência em rápido crescimento é o estudo das diferenças individuais entre bilíngues para mapear o amplo espectro de experiências bilíngues. Atualmente, a pesquisa psicolinguística busca identificar e modelar as contribuições de fatores ambientais (externos) e internos ao aprendiz no processo de aquisição de segunda língua (SLA) como variáveis contínuas (Hopp; Godfroid, 2023, p. 3) – tradução nossa⁸.

⁸ People become bilingual at different ages, in different languages, and in different contexts. As a consequence, another quickly growing trend is the study of individual differences among bilinguals to map out the wider spectrum of bilingual experiences. Currently, psycholinguistic research aims to identify and model the

A capacidade da memória de trabalho como característica individual tem recebido maior atenção no campo da aquisição de segunda língua desde a década de 1990, principalmente no campo das diferenças individuais. Segundo Ortega (2009), isso tem acontecido principalmente porque esse sistema cognitivo está envolvido no processamento de informações linguísticas e não linguísticas em diferentes níveis. Pesquisas que trabalham com a MT, com ênfase nas diferenças individuais, avaliam o impacto de sua capacidade durante a aquisição e o processamento de uma LE, por exemplo.

Estudos confirmam, portanto, que diferenças na capacidade da MT refletem diretamente no processamento da linguagem e colocam esse sistema cognitivo como preditor de características individuais no processamento e compreensão da leitura (Bunting, 2023; Wen *et al.*, 2015; Daneman; Carpenter, 1980; King; Just, 1991; Turner; Engle, 1989). Em decorrência disso, cresce o interesse de pesquisadores em investigar a correlação do sistema da MT com o processamento, a compreensão e produção da linguagem e seus derivados distúrbios (Adams *et al.*, 2018).

2.1.3 Bilinguismo e processamento de sentenças

Segundo De Groot (2011, p. 73), “a base de conhecimento que possibilita a leitura consiste em unidades de memória que representam as formas escritas e faladas de palavras completas e suas partes constituintes” – tradução nossa⁹. A partir dessas unidades, os bilíngues utilizam e analisam a entrada da fala com os mesmos mecanismos linguísticos que seus pares monolíngues (Grosjean, 2013, p. 32) e todas as informações são utilizadas para construção da representação mental de forma integrada no processamento da linguagem (Grosjean, 2013).

Contudo, dependendo do perfil tipológico de cada idioma, os mecanismos de processamento podem funcionar de formas distintas. Ou seja, enquanto algumas línguas podem se valer mais de segmentos fonéticos, outras podem se valer mais de segmentos pragmáticos. Durante o processamento lexical, por exemplo, algumas línguas podem fazer análises morfológicas mais complexas, ao passo que outras podem apresentar análises mais simples, podendo haver processos sintáticos específicos para um idioma, ao passo que em outro não (Grosjean, 2013).

contributions of environmental (external) and learner-internal factors to the process of SLA as continuous variables (Hopp; Godfroid, 2023, p. 3).

⁹ “The knowledge base that enables reading consists of memory units that represent the written and spoken forms of complete words and their constituent parts (De Groot, 2011, p 73)”.

A representação sintática do PB, bem como a atribuição de papéis temáticos, é regida majoritariamente por ordenação. A representação sintática do alemão, por outro lado, depende mais das marcações morfológicas de caso. Portanto, para o falante de alemão (LE) que possui o PB como língua materna, o processamento depende de conhecimentos linguísticos adquiridos da língua-alvo em interação com sistemas cognitivos, dentre eles, os sistemas de memória.

2.1.4 Estudos empíricos envolvendo processamento sintático do alemão e MT

A principal tarefa no processamento de frases é determinar os papéis temáticos. Segundo Meyer *et al.* (2013), a neurocognição mínima para o processamento dessa tarefa leva em consideração dois fatores: armazenamento e ordenação. Nas sentenças complexas da língua alemã, os elementos são armazenados na memória de trabalho, recuperados e integrados ao verbo que surge no final, e os argumentos devem ser organizados de modo que os papéis não sejam confundidos (Meyer *et al.*, 2013).

Friederici (2017) cita, em seu livro *Language in our Brain*, diversos estudos envolvendo o sistema da memória de trabalho e o processamento sintático. Um dos estudos apresentados (Grossman *et al.*, 2002) investigou o processamento de sentenças complexas da língua alemã em idosos saudáveis ($M = 63,5$) em comparação ao grupo controle composto por jovens ($M = 22,6$). A partir de dados obtidos em ressonância magnética funcional (RMF), foram observadas ativações cerebrais comuns e distintas para ambos os grupos. No processamento de sentenças complexas, por exemplo, o grupo experimental apresentou ativação de regiões cerebrais que auxiliaram o sistema da MT enquanto o grupo controle não apresentou esse comportamento. Esses achados sugerem que os idosos precisam da ativação de outras áreas para o fortalecimento do sistema da memória de trabalho, de forma compensatória, dado o declínio cognitivo advindo pela idade.

Outro estudo apresentado por Friederici (Fiebach *et al.*, 2002), utilizando o método de potenciais relacionados a eventos, investigou os custos de processamento de sentenças interrogativas alemãs (*W-Fragen*¹⁰), as quais apresentam estrutura não canônica (VO). Um dos resultados demonstrou que indivíduos com menor capacidade da memória de trabalho apresentaram dificuldades de manter os elementos na memória verbal em comparação ao grupo com maior capacidade.

¹⁰ W-Fragen são estruturas interrogativas similares às Wh-questions do inglês.

Makuuchi *et al.* (2009), utilizando também o método de RMF, isolaram a observação das variáveis: 1. capacidade da memória de trabalho e 2. complexidade de estruturas alemãs em um público jovem ($M = 24,6$). Os resultados demonstraram que houve ativações distintas de localidade cerebral para os dois processos, quando elicitados de forma individual, mas houve também uma interação de ambos, principalmente, no processamento de sentenças hierarquicamente complexas, sugerindo dessa forma, uma forte correlação entre a MT e o processamento de sentenças complexas.

Meyer *et al.* (2012), utilizando o método de ressonância magnética funcional, investigaram a relação entre MT e processamento de sentenças com dependências de longa distância. Os resultados demonstraram que o armazenamento de palavras e a ordenação sintática envolveram a ativação de áreas distintas do cérebro, temporoparietais esquerdas e região frontal (Broca), respectivamente. O local que foi ativado durante o armazenamento se correlacionou ainda com a capacidade de MT dos indivíduos.

Meyer *et al.* (2013), utilizando eletroencefalografia (EEG), investigaram a relação entre potenciais relacionados a eventos e o processamento das mesmas sentenças com dependência de longa distância. Os resultados demonstraram que houve uma correlação entre os eventos (10Hz) durante o armazenamento na MT verbal e a integração sintática com o verbo no final (13-20Hz). A oscilação 10Hz também se correlacionou com diferenças individuais na capacidade da MT dos participantes.

2.1.5 Estudos empíricos desenvolvidos no LabLing envolvendo o componente MT

Esses estudos apresentados na sessão anterior reforçam a afirmação de que há uma relação entre o sistema cognitivo da memória de trabalho e processamento linguístico, especificamente quando este é complexo. Desse modo, pode-se esperar que, para o processamento de sentenças com dependência de longa distância, a capacidade da memória de trabalho se apresenta como um dos principais sistemas cognitivos e como um marcador de diferenças individuais. Embora a memória de trabalho constitua um dos principais tópicos de pesquisa do Laboratório da Linguagem e Processos Cognitivos (LabLing/UFSC), onde o presente estudo foi realizado, não existem, até o presente momento, estudos que tenham investigado o processamento dessas sentenças em *Satzklammer* em uma população falante de PB como língua materna.

De todo modo, é importante mencionar que, desde a criação do laboratório, diversos trabalhos têm investigado o papel desse sistema cognitivo na aquisição, no processamento e no

uso da linguagem, tanto em língua materna quanto em língua adicional. Entre esses estudos, estão o trabalho da Profa Dra Mailce Borges Mota (Fortkamp, 1995; 2000), que investigou a relação entre capacidade de memória de trabalho e produção oral em L2, bem como as teses de Weissheimer (2007), Bergsleithner (2007), Tavares (2008), Prebianca (2009) e Finardi (2009), que investigaram a memória de trabalho em relação com diferentes aspectos do desempenho linguístico em segunda língua. Além disso, ao longo dessas duas últimas décadas, foram desenvolvidas ainda as seguintes dissertações: Mendonça (2003), Xhafaj (2006), Kramer (2011) e Souza (2015), que abordaram a memória de trabalho em interface com aquisição lexical, produção oral, bilinguismo e outros processos cognitivos relacionados à linguagem.

Mais recentemente, Mascarello (2016), em sua tese, investigou a relação entre memória de trabalho e desempenho em leitura, reforçando a o impacto desse sistema cognitivo durante o processamento da linguagem. Dessa forma, o presente estudo está inserido fortemente dentro dos tópicos de pesquisa do LabLing, contribuindo, especificamente, para a compreensão acerca do papel da memória de trabalho no processamento de sentenças em alemão como língua estrangeira

2.2 SENTENÇAS EM *SATZKLAMMER*

O que é “particularmente impressionante, principalmente para falantes estrangeiros, é que o verbo finito pode assumir diferentes posições em uma frase” (Duden, 2009, p. 862, tradução nossa¹¹). Nos quadros 2 e 3 estão representadas seis construções sintáticas distintas, nas quais um verbo finito assume uma posição final na língua alemã (SOV). O objetivo é mostrar que existe uma distância entre sintagmas dependentes e que essa distância pode variar a depender da quantidade de sintagmas que venham ocupar o *Mittelfeld* (campo do meio), explicado anteriormente.

Cada frase dos quadros 2 e 3 apresenta uma sentença A (frase em alemão), uma sentença B (tradução direta em PB) e uma sentença C (tradução equivalente em PB). As sentenças em B servem apenas para ilustrar como funciona (em glosa) no alemão e são, portanto, agramaticais. Todas as frases estão construídas a partir de verbos de 3 argumentos: *geben* (dar) e *zurückgeben* (devolver).

¹¹ Besonders Fremdsprachigen fällt auf, dass das finite Verb unterschiedliche Stellungen einnehmen kann (Duden, 2009, p. 862).

Quadro 2 – Sentenças em *Satzklammer* com verbo finito em posição final

1. Sentença canônica (SVO)										
A	Er	gibt	seiner	Mutter	immer	<u>ein</u>	<u>Geschenk</u> ,	das	weiß	ich.
B	*Ele	dá	sua	mãe	sempre	um	presente,	isso	sei	eu
C	Ele	sempre	dá	<u>um</u>	<u>presente</u>	para	a mãe dele,	eu	sei	disso.
2. Sentença subordinada (Nebensätze)										
A	Ich	weiß,	dass	er	seiner	Mutter	immer	<u>ein</u>	<u>Geschenk</u>	gibt.
B	*Eu	sei	que	ele	sua	mãe	sempre	um	presente	dá.
C	Eu	sei	que	ele	sempre	dá	<u>um</u>	<u>presente</u>	à mãe	dele.
3. Sentença em particípio perfeito (Perfekt)										
A	Er	hat	seiner	Mutter	<u>ein</u>	<u>Geschenk</u>	gegeben,	das	weiß	ich.
B	*Ele	Verbo auxiliar	(para) dele	mãe	um	presente	deu,	isso	sei	eu
C	Ele	deu	<u>um</u>	<u>presente</u>	à	mãe	dele,	eu	sei	disso.
4. Sentença relativa (Relativsatz)										
(A) Alemão: (Das ist <u>das Geschenk</u> , das...)										
(C) Português: (Este é <u>o presente</u> que...)										
A	er	seiner	Mutter	immer	zum	Muttertag	und	zu	Geburtstagen	gibt.
B	*ele	(para) dele	mãe	sempre	no	dia das mães	e	em	aniversários	dá
C	ele	sempre	dá	à (dele)	mãe	no	dia das mães	e	em	aniver-sários.

Fonte: elaborado pelo autor

No Quadro 2 (acima), a primeira construção em alemão (1. Sentença canônica) apresenta uma estrutura SVO, e embora a disposição dos sintagmas ainda seja diferente em cada língua, percebe-se que o sujeito e o verbo da frase em alemão estão próximos, assim como acontece no português. Contudo, nas sentenças seguintes, 2, 3 e 4, o sujeito está distante do seu verbo correspondente na língua alemã, enquanto no PB, ambos os constituintes ainda seguem próximos.

No quadro 3 (abaixo), nas sentenças 5 e 6, os sujeitos estão próximos ao verbo *zurückgeben* (devolver – verbo separável¹² em alemão) e *wollen* (querer – verbo modal em alemão), existindo também uma distância entre outros elementos com relação de dependência, assim como verbo modal/verbo no infinitivo, e raiz do verbo separável/prefixo do verbo separável.

Quadro 3 – Sentença em *Satzklammer* com verbo separável e verbo modal

5. Sentença com verbo separável (<i>Trennbare Verben</i>)									
A	Die	Mutter	gibt	<u>das</u>	<u>Geschenk</u>	des	Sohnes	immer	zurück.
B	*A	mãe	1ª parte do verbo dar (raiz)	o	presente	do	filho	sempre	2ª parte do verbo dar (prefixo)
C	A	mãe	sempre	devolve	<u>o</u>	<u>presente</u>	do	filho.	
6. Sentença com verbo modal (<i>Modalverben</i>)									
A	Ein	Sohn	will	seiner	Mutter	immer	ein	gutes	Geschenk geben
B	*Um	filho	quer	(para) dele	mãe	sempre	um	bom	presente dar.
C	Um	filho	sempre	quer	dar	um	bom	presente	à sua mãe.

Fonte: elaborado pelo autor

Os estudos envolvendo essas sentenças com dependência de longa distância sugerem, portanto, que a MT se apresenta como um dos principais sistemas cognitivos que permite seu processamento. Desse modo, falantes que apresentam menor capacidade no sistema cognitivo

¹² “*Trennbare Verben*” são verbos que apresentam um prefixo separável em caso de verbo finito (Habermann, 2015).

da MT têm resultados inferiores em tarefas linguísticas complexas, quando comparados com indivíduos com alta capacidade no mesmo sistema (Friederici, 2017; Meyer *et al.* 2013; Meyer *et al.*, 2012).

2.3 MEMÓRIA

2.3.1 Sistemas de memória

Alan Baddeley¹³ (1999, p. 11), psicólogo extremamente relevante na pesquisa envolvendo a memória, questiona como seria viver sem ela, ou melhor, “sem elas, tendo em vista ainda que a memória não é um único órgão como o coração ou o fígado, mas sim uma aliança de sistemas que trabalham em conjunto e que nos permitem aprender com o passado e prever o futuro” – tradução nossa¹⁴.

A memória, portanto, é um aparato cognitivo que está intimamente envolvido na recuperação de várias informações guardadas em nossa mente; assim como, por exemplo, tudo aquilo que conseguimos lembrar (Baddeley, 2015). Contudo, ela não se limita apenas à recuperação de informações. A memória refere-se a um sistema geral de recuperação de informações armazenadas no cérebro, mas também aos processos de aquisição e consolidação (Sternberg; Sternberg, 2012; Tranel; Damásio, 2002). Ou seja, é um sistema capaz de registrar as informações apresentadas, armazená-las ao longo do tempo e recuperá-las quando necessário. O campo da psicologia cognitiva estabelece o seguinte:

“A memória é, sem dúvida, a operação mais básica e importante do cérebro. Poucos processos cognitivos, como reconhecimento, linguagem, planejamento, resolução de problemas, tomada de decisões e criatividade, conseguem funcionar de forma eficaz sem a contribuição da memória. Basta observar a tragédia da doença de Alzheimer, na qual o comprometimento da memória reduz o indivíduo a uma completa dependência de outras pessoas, para compreender o quão essencial a memória é para praticamente todos os aspectos da nossa vida. Além disso, a memória também está amplamente presente em seus fundamentos neurais; pode-se dizer que praticamente todo o cérebro é dedicado à memória, de uma forma ou de outra.” (Tranel; Damásio, 2002, p. 17) - tradução nossa¹⁵.

¹³ Segundo Logie *et al.* (2023, p. 30), Alan Baddeley é a principal autoridade mundial atual na interação entre o desenvolvimento da teoria da memória humana e sua aplicação, com um histórico de pesquisa nesse campo que abrange mais de cinco décadas e que ainda está em andamento – tradução nossa – “Alan Baddeley is the world’s current leading authority on the interaction between human memory theory development and its application, with a record of such research spanning more than five decades and still ongoing”. Ele é, também, a principal referência nos trabalhos que discutem o sistema cognitivo da memória de trabalho

¹⁴ “or rather without them, as memory is not a single organ like the heart or liver, but an alliance of systems that work together, allowing us to learn from the past and predict the future”.

¹⁵ Memory is, arguably, the most basic and important operation of the brain. Few cognitive processes, including recognition, language, planning, problem-solving, decision-making and creativity, can operate effectively without a contribution from memory. One only needs to see the tragedy of Alzheimer’s disease, in which an impairment of memory reduces an individual to a complete dependence on others, to appreciate how critical memory is for nearly every aspect of our lives. And memory is just as pervasive in terms of its neural underpinnings - one could say that virtually the entire brain is devoted to memory, in one way or another. (Tranel; Damásio, 2002, p. 17).

A memória humana tem sido estudada há mais de 2 mil anos por filósofos. Entretanto, apenas a partir do século XIX, o construto foi adotado pelo campo científico. O psicólogo alemão Hermann Ebbinghaus foi o primeiro estudioso a se interessar por estabelecer um conceito teórico acerca da memória humana (Baddeley, 1999). Ele considerava as teorias, até então constituídas pelos filósofos, apropriadas, mas não enxergava como poderiam ser validadas de fato. Em 1880, Ebbinghaus propôs que a memória poderia ser estudada de forma experimental e utilizou uma abordagem que foi capaz de explicar os mecanismos subjacentes ao sistema.

Historicamente, a maneira mais simples de avaliar a memória, proposta por Ebbinghaus, considera as três questões seguintes: (1) com que rapidez as informações podem ser inseridas no sistema, (2) quanta informação pode ser armazenada e (3) com que rapidez a informação é perdida. Dessa forma, Ebbinghaus foi “capaz de demonstrar ao mundo que a memória pode ser investigada cientificamente e, no curto período de 2 anos, ele foi capaz de mostrar algumas das características fundamentais da memória humana” (Baddeley, 1999, p. 65, 66) – tradução nossa¹⁶. Historicamente, o modelo de Ebbinghaus é visto como o ponto de partida da psicologia científica moderna, pois trouxe para o campo um dos primeiros métodos de investigação da capacidade da memória (Miyake; Shah, 1999, p. 262).

Essa memória, discutida até aqui, diz respeito à memória de longo prazo. Contudo, existem ainda outros sistemas de memória, bem como diferentes definições desses construtos. Estudiosos, como William James¹⁷, vêm definindo os tipos de memória desde o século XIX. Contudo, apenas a partir da proposta de Richard Atkinson e Richard Shiffrin (1968), Figura 2, existe na literatura um modelo (embora simples) completo e sofisticado para desenhar o construto da memória geral e sua divisão, da forma mais próxima como é conhecida hoje.

O construto é conhecido como “modelo modal¹⁸” por definir a memória em três modos/espacos de armazenamento, *i. e.*, espacos separados com funções distintas para manipular a informação. Esses modos compreendem, portanto: (a) memória sensorial; (b) memória de curto prazo; e (d) memória de longo prazo (Baddeley, 1999). “Os modos de armazenamento são construções hipotéticas - conceitos que não são diretamente mensuráveis

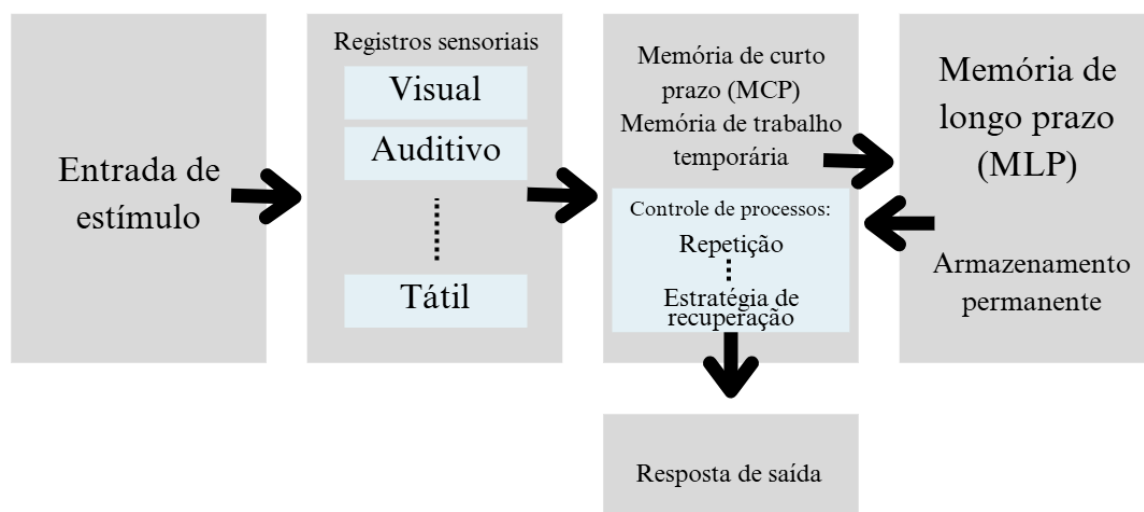
¹⁶ “he was able to demonstrate to the world that memory can be scientifically investigated, and in the short period of two years was able to show some of the fundamental characteristics of human memory.”

¹⁷ psicólogo e filósofo norte-americano, considerado o fundador da Psicologia moderna nos Estados Unidos.

¹⁸ “Because it was both typical and influential, this model acquired the nickname “the modal model” (Baddeley, 1999, p. 8)

ou observáveis, mas que servem como modelos mentais para entender como um fenômeno psicológico funciona” (Sternberg; Sternberg, 2012, p. 193) – tradução nossa¹⁹.

Figura 2 – Modelo de memória proposto por Atkinson e Shiffrin (1968)



Fonte: Traduzido de Baddeley (1999, p. 09) – tradução nossa.

O modelo modal de memória, exposto acima, compreende uma memória sensorial, responsável por manter a informação por períodos de tempo bem curtos, segundos, sendo um registro inconsciente; memória de curto prazo, responsável por manter a informação por um curto período de tempo maior; memória de trabalho, responsável por manter e processar a informação em tempo real; e um terceiro sistema, a memória de longo prazo, responsável por consolidar a informação por longos períodos (Baddeley, 1999, 2015; Sternberg, 2012). Atkinson e Shiffrin (1968) explicam o percurso serial do processamento da informação.

A informação sensorial que chega primeiro entra no registro sensorial, onde permanece por um período muito breve, depois se deteriora e se perde. O armazenamento de curto prazo é a memória de trabalho do indivíduo; ele recebe entradas selecionadas do registro sensorial e também do armazenamento de longo prazo. A informação no armazenamento de curto prazo se deteriora completamente e é perdida em cerca de 30 segundos, mas um processo de controle chamado repetição pode manter uma quantidade limitada de informação nesse armazenamento pelo tempo que o indivíduo desejar. O armazenamento de longo prazo é um repositório relativamente permanente para informações, que são transferidas do armazenamento de curto prazo. Vale ressaltar que “transferência” não significa que a informação é removida de um armazenamento e colocada no próximo; usamos “transferência” para significar a cópia de informações selecionadas de um armazenamento para o próximo,

¹⁹ The stores are hypothetical constructs - concepts that are not themselves directly measurable or observable but that serve as mental models for understanding how a psychological phenomenon works. (Sternberg; Sternberg, 2012, p. 193)

sem remover essa informação do armazenamento original (Atkinson; Shiffrin, 1968, p. 90) – tradução nossa²⁰.

O modelo modal de Atkinson e Shiffrin (1968) ainda é utilizado para se referir a quais processos estão sendo executados, no que se relaciona aos sistemas de memória. No processamento da linguagem, todos os sistemas de memória estão envolvidos, desempenhando funções específicas de forma integrada. Nas próximas seções, pretende-se apresentar uma visão geral acerca da memória de longo prazo e memória de curto prazo. Em seguida, será apresentada uma visão geral dos modelos de memória de trabalho. Para finalizar, serão apresentados três modelos teóricos acerca da MT, adotados por esta pesquisa.

2.3.2 Memória de longo prazo e memória de curto prazo: uma visão geral

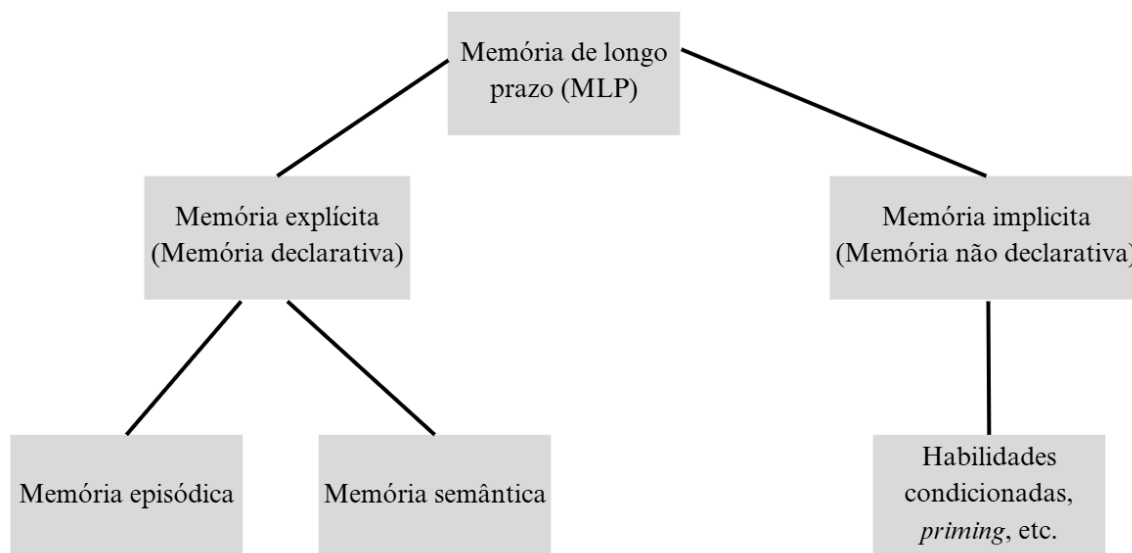
2.3.2.1 Memória de longo prazo

A memória de longo prazo (MLP) é constituída de memória declarativa e não declarativa (implícita), esta última que se detém às informações armazenadas no cérebro, mas que não podem ser diretamente verbalizadas, configurando-se ainda como memória procedural. Essas memórias estão relacionadas às habilidades, hábitos e comportamentos, tal como à formulação da sintaxe (Bear *et al.* 2017; Baddeley, 2015; Carroll, 2008; Squire, 1992; Squire; Zola-Morgan, 1991).

A memória de longo prazo, portanto, é um sistema cognitivo que armazena informações por um longo período, funcionando como um repositório de informações procedurais e declarativas (Just; Carpenter, 1980, p. 332). Ou seja, as informações são armazenadas de forma durável e ficam acessíveis por mais de alguns segundos (Baddeley, 1999, p. 14). A MLP é composta, a princípio, pelos dois sistemas seguintes: memória explícita e memória implícita, e a partir de então, seus subcomponentes, representados na Figura 3.

²⁰ Incoming sensory information first enters the sensory register, where it resides for a very brief period of time, then decays and is lost. The short-term store is the subject's working memory; it receives selected inputs from the sensory register and also from long-term store. Information in the short-term store decays completely and is lost within a period of about 30 seconds, but a control process called rehearsal can maintain a limited amount of information in this store as long as the subject desires. The long-term store is a fairly permanent repository for information, information which is transferred from the short-term store. Note that "transfer" is not meant to imply that information is removed from one store and placed in the next; we use transfer to mean the copying of selected information from one store into the next without removing this information from the original store (Atkinson; Shiffrin, 1968, p. 90).

Figura 3 – Componentes da memória de longo prazo



Fonte: Traduzido de Squire e Zola-Morgan (1991, p. 1381)

Assim como já foi mencionado, todos esses sistemas de memória estão envolvidos no processamento da linguagem e, conseqüentemente, no processamento de sentenças. A partir das subcategorias da MLP, a memória explícita (declarativa) e a memória implícita (procedural), todas as informações linguísticas de que os seres humanos precisam para processar a linguagem - incluindo o conhecimento dos sons, das palavras, e aspectos pragmáticos - estão lá armazenadas. Todas as informações abstratas, por exemplo, as regras sintáticas, também se encontram na memória de longo prazo, especificamente refletidas na memória procedural (Carroll, 2008, p.51; Ullman, 2001).

Segundo Baddeley (1999, p. 8), por muito tempo, buscou-se definir se os sistemas de memória de longo e curto prazo funcionam de formas independentes ou integradas, se dependiam de um único sistema ou de fontes distintas. Esses dois construtos foram, portanto, concomitantemente confundidos em suas definições, assim como acontecia a respeito da distinção entre memória de curto prazo e memória de trabalho. Até o final da década de 1960, não havia uma preocupação dos psicólogos em distinguir exatamente os sistemas de memória. Somente na década de 1970, os sistemas de memória de curto e longo prazo foram teoricamente divididos.

Baddeley (1999, p. 14) defende a teoria de que a memória de longo prazo e a memória de curto prazo são sistemas distintos, mas que estão integrados. Além disso, ele propõe que a

memória de curto prazo é composta por um conjunto de subsistemas que interagem entre si, formando o sistema que ele veio denominar como memória de trabalho.

2.3.2.2 Memória de curto prazo

A memória de curto prazo (MCP) é um sistema cognitivo de armazenamento temporário de informações que pode variar de alguns segundos a alguns minutos (Sternberg; Sternberg, 2012, p. 197). Esse sistema desempenha funções subsidiárias que, depois de realizadas, tornam-se irrelevantes para o processamento (Baddeley, 1999, p. 14). Um artigo clássico de George Miller (1956) traz as primeiras estimativas acerca da quantidade de informações que podem ser armazenadas nessa curta janela de tempo da MCP, que é mais ou menos 7 itens. Por outro lado, outro experimento relevante para o campo demonstrou que a quantidade pode variar de 3 a 5 itens (Cowan, 2000)²¹.

Em tarefas que medem a capacidade da MCP, os participantes são solicitados a lembrar conjuntos de itens que podem variar de letras, dígitos, palavras até unidades maiores. Após os participantes reterem as informações, eles são solicitados a recordar seu conteúdo na ordem em que foi apresentado. Qualquer desvio, seja na recuperação do conteúdo ou na ordem em que o conjunto dos itens foi apresentado, configura erro para o participante (Unsworth; Engle, 2007).

A MCP é um sistema mais simples em comparação ao sistema da MT ou ainda em detrimento da MLP, pois, trata-se de um sistema de memória que mantém as informações ativas acima de um limiar, *i. e.*, as informações podem ser facilmente perdidas por decaimento de sua ativação ou por inibição. De todo modo, pode-se dizer que essas informações capturadas pela MCP não são manipuladas (Bunting; Wen, 2023).

Na MCP, as informações se apresentam recorrentemente em características fonológicas, visuais e/ou táteis. É um sistema subsidiário, pois serve “apenas” para capturar as informações externas e transferi-las para outros sistemas de memória ou ainda para recuperar as informações da MLP e torná-las ativas (Engle *et al.* 1999, p. 105).

Até a década de 1970, os construtos MCP e MT eram utilizados como sinônimos para descrever um sistema de memória capaz de armazenar informações por um breve período. Atkinson e Shiffrin (1968) descrevem o componente “memória de curto prazo”, também, como “memória de trabalho”. Contudo, a partir do trabalho de Baddeley e Hitch (1974), existe no campo uma melhor definição acerca das funções específicas de cada sistema de memória.

²¹ Acerca da quantidade, a literatura atual propõe o modelo de *chunking*: se itens forem agrupados, eles podem ser retidos com mais facilidade.

Segundo Engle *et al.* (1999), ao passo que estudos foram sendo realizados nas últimas décadas, tal como os trabalhos de Baddeley e a contribuição de anos de pesquisa no campo, chegou-se a uma distinção clara entre os dois conceitos.

Engle *et al.* (1999) enxergam a memória de trabalho, portanto, como uma evolução de construto teórico separado e advindo da memória de curto prazo. Na atualidade, a memória de curto prazo está associada às memórias sensoriais, capazes de armazenar informações por breves períodos de tempo, sem a necessária manipulação das informações, ao passo que a MT manipula as informações que se tornam relevantes para uma determinada tarefa.

Uma distinção clara entre a capacidade da MT e a capacidade da MCP, por exemplo, é que esta última, além de um componente de armazenamento simples, é específica do domínio, enquanto a memória de trabalho reflete uma capacidade de armazenamento dependente da atenção executiva geral, livre de domínio (Conway *et al.*, 2005, p. 771; Engle *et al.*, 1999).

Recebemos diferentes informações sensoriais, a todo momento, e nem todas essas informações são relevantes. Quando a informação é relevante, ela ocupa, portanto, a MT, interagindo ainda com a MLP (Adams *et al.*, 2018). Na próxima seção, serão apresentados os diferentes modelos para definir o construto Memória de Trabalho que fundamentam esta pesquisa.

2.3.3 Memória de trabalho: diferentes modelos teóricos

A memória de trabalho (MT) é um dos componentes cognitivos mais importantes para a linguagem e sua compreensão. Ela está envolvida em uma ampla gama de outros processos cognitivos complexos, tal como raciocínio e resolução de problemas, por exemplo (Conway *et al.*, 2005; Engle, 2002). Configura-se, portanto, uma habilidade cognitiva importante a ser considerada ao abordar o estudo das diferenças individuais no processamento, compreensão e produção da linguagem, bem como no desenvolvimento e distúrbios específicos que também envolvem a linguagem.

As teorias, os métodos e dados acerca do sistema cognitivo da MT servem como ferramentas úteis para a pesquisa de idiomas, pois possibilitam o aprofundamento teórico acerca de um sistema cognitivo que está envolvido em uma gama de processos superiores (Adams *et al.*, 2018). Na compreensão da leitura, especialmente quando ela se mostra complexa, estudos em neurociência e psicologia colocam a MT como uma variável importante no processamento (Friederici, 2017; Adams *et al.*, 2018; Daneman; Carpenter, 1980).

Segundo Adams *et al.* (2018), o uso do termo memória de trabalho começou com Miller, Galanter e Pribram (1960). Contudo, nem sempre houve um consenso a respeito da descrição do sistema. Percebe-se que a pesquisa com a MT advém dos estudos que já vinham sendo realizados em torno da memória de curto prazo. Por sua vez, os dois sistemas foram abordados como sinônimos por um determinado período. A partir de Baddeley e Hitch (1974), o construto MCP foi substituído por um modelo diferente, também capaz de representar um sistema de memória de curta duração, porém, mais complexo (Miyake; Shah 1999, p. 437).

O artigo clássico *Working Memory* de Baddeley e Hitch (1974) apresenta uma série de experimentos, nos quais os autores justificam a necessidade de estabelecer um sistema mais complexo em detrimento do sistema da MCP, que há muito tempo vinha sendo pesquisado pela área. Naquela década, os autores propuseram, portanto, um sistema de memória de curto prazo “mais complexo” - a memória de trabalho. Desde então, a literatura do campo apresenta construtos bem definidos e bem distintos para representar os sistemas de memória de curto prazo e memória de trabalho.

Existem diversos modelos para definir o construto acerca do sistema cognitivo da MT. Miyake e Shah (1999) reuniram os modelos de MT mais relevantes até aquela década (Figura 4). Os autores concluíram que os diversos modelos não definiram um mesmo sistema de memória, mas que, independente do modelo, seus achados trouxeram esclarecimentos teóricos e empíricos acerca da arquitetura geral da cognição humana (Miyake; Shah, 1999).

Figura 4 – Modelos de memória de trabalho desenvolvidos até o anos de 1999

Autor(a)	Modelo
Baddeley e Logie	Multicomponencial
Cowan	Processos Integrados
Engle, Kane, e Tuholski	Atenção Controlada
Lovelt, reder e Lebiere	Multicomponencial
Kieras, Meyer, Mueller e Seymour	Controle Adaptativo do Pensamento – Racional
Young e Lewis	Controle Executivo-Interativo
Ericsson e Delaney	Estrutura da MT de MLP
Barnard	Subsistemas Cognitivos Interativos
Schneider	Arquitetura de Processamento Controlado e Automático
O'Reilly, Braver & Cohen	Computacional Baseado em Biologia

Fonte: adaptado e traduzido de Miyake e Shah (1999, p. 20).

Os 4 primeiros modelos (Multicomponencial; Processos Integrados; Atenção Controlada) estão relacionados em suas definições teóricas acerca da arquitetura abstrata do sistema da MT, devido à conexão com o sistema atencional. O modelo de processos integrados de Cowan (1988) apresenta uma definição do sistema a partir do componente atencional. O modelo de atenção controlada de Engle (Turner; Engle, 1989) apresenta um construto teórico voltado à definição da MT, também relacionando o sistema a processos atencionais e inibitórios. O modelo de Baddeley é a base para a compreensão geral do sistema e os modelos de Cowan e Engle trazem *insights* mais detalhados acerca do construto MT e sua relação com sistemas atencionais (Miyake; Shah, 1999). Os três modelos serão utilizados neste trabalho para definir o construto MT, tendo em vista que seus construtos teóricos partem do mesmo princípio acerca do funcionamento sistema.

Embora existam muitos modelos para definir a MT, os pesquisadores adotaram alguns consensos a respeito da arquitetura geral do sistema. Diferentes teorias definem a base da MT, portanto, como um sistema cognitivo de processamento e armazenamento de informações, mas com capacidade limitada. Algumas identificam a limitação da capacidade no armazenamento, outras no processamento, ou ainda, na capacidade atencional de manter as informações em um estado ativo e rapidamente recuperável em detrimento de distrações (Baddeley; Hitch, 1974; Baddeley, 1999; 2015; Engle, 2001; 2002; Adams *et al.*, 2018).

Segundo Bunting e Wen (2023), os pesquisadores estão de acordo que a limitação da capacidade da MT está na quantidade de informações que pode ser armazenada e recuperada de forma imediata; essa limitação estende-se ainda à duração e à velocidade do processamento das informações. Bunting e Wen (2023) dizem o seguinte acerca da unificação dos sistemas:

Esses entendimentos unificadores incluem, em primeiro lugar, que a memória de trabalho serve para ordenar, armazenar e gerenciar detalhes sensoriais imediatos até que possam ser incorporados adequadamente ao processo cognitivo que deve integrar esses dados. Mais importante, esses teóricos concordam que a quantidade de dados que podem ser armazenados para recuperação imediata e precisa (disponibilidade) é limitada em tamanho, normalmente variando entre quatro partes (Cowan, 2001) a sete unidades de informação (Miller, 1956); limitada em duração, que geralmente dura entre alguns segundos a 20 segundos (Waugh & Norman, 1965); e com velocidade que pode variar entre as informações que podem ser lembradas. (Bunting; Wen, 2023, p. 396) – tradução nossa²².

²² These unifying understandings include, first of all, that working memory serves to order, store, and manage immediate sensory details until they can be properly incorporated into the cognitive process that must integrate those data. More importantly, these theorists concur that the amount of data that can be stored for immediate, accurate recall (availability) is limited in size, normally ranging between four chunks (Cowan, 2001) to seven units of information (Miller, 1956); and in duration, which usually lasts between a few seconds to 20 seconds (Waugh & Norman, 1965); and the speed with which it can be recalled (accessibility) varies. (Bunting; Wen, 2023, p. 396).

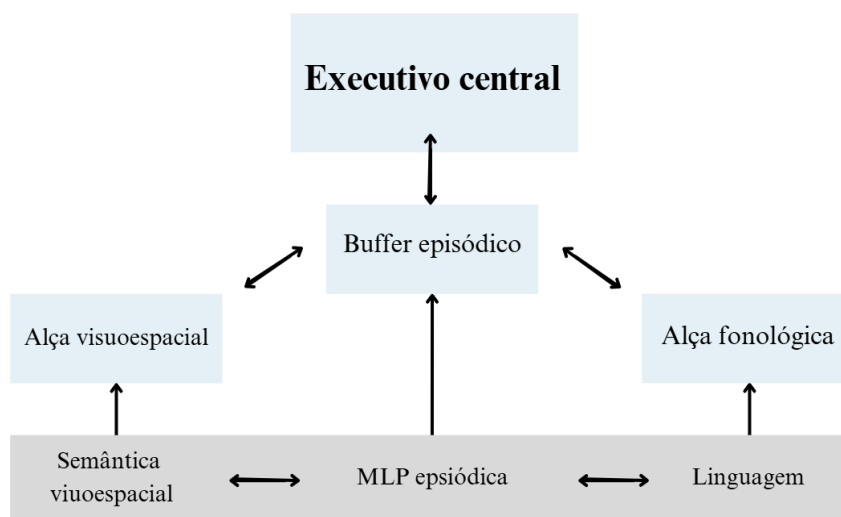
Embora os modelos de memória de trabalho apresentem definições gerais sobre o sistema, existem definições sutis em cada modelo, tendo em vista os objetivos de estudo de cada pesquisador (Adams *et al.*, 2018). As próximas seções apresentam três modelos que, embora distintos, definem a memória de trabalho como um sistema de armazenamento dependente de recursos atencionais. Os modelos são: (i) modelo multicomponencial de Baddeley e Hitch (1974); (ii) modelo de atenção controlada de Engle (1989); e (iii) modelo de processos integrados de Cowan (1999).

2.3.3.1 Memória de trabalho: modelo multicomponencial (Baddeley; Hitch, 1974)

Os modelos clássicos da memória de trabalho se baseiam, em grande maioria, no construto teórico de Baddeley e Hitch (1974). Esse construto, desenvolvido e adaptado ao longo dos anos, parte da fundamentação teórica/empírica de que existe um sistema cognitivo para a manutenção e manipulação temporárias da informação e de que esse sistema é útil para a realização de uma gama de tarefas complexas (Baddeley, 2015). O sistema inclui um componente de atenção controlada; dois componentes subsidiários de armazenamento de curto prazo; e um componente de integração de todas as informações (Baddeley; Hitch, 2021). São esses componentes, portanto, que podem ser encontrados em outros modelos a partir de outros construtos teóricos e diferentes definições (Bunting; Wen, 2023).

O modelo proposto por Baddeley e Hitch (1974) é denominado de “multicomponencial” (Figura 5), pois o funcionamento de todo o sistema da MT depende o conjunto e a interação de vários componentes: (1) o executivo central (principal componente) que controla todo o sistema, selecionando e manipulando as informações nos outros componentes subsidiários. Esses componentes subsidiários são: (2) a alça fonológica, específica para manter sequências acústicas ou baseadas em fala; e (3) a alça visuoespacial, específica para manter informações visuais. No ano de 2000, Baddeley inseriu ainda no sistema outro componente: (4) o *buffer* episódico que integra as informações dos outros subcomponentes, permitindo ainda a interação do sistema da MT com a MLP (Baddeley, 2000).

Figura 5 – Modelo multicomponencial de Baddeley e Hitch (1974) e Baddeley (2000)



Fonte: Traduzido de Baddeley (2015, p. 83)

Cada um desses componentes pode ser ainda fragmentado em demais partes com funções específicas. O Executivo central, principal componente da MT, além de ser responsável por selecionar e manipular as informações nos componentes subsidiários, presta uma atividade de atenção controlada dividida em dois modos. O primeiro é automático e baseado em hábitos existentes; o segundo, depende de um monitoramento ativo, denominado como um sistema de supervisão atencional, do inglês *supervisory attentional system (SAS)*, proposto por Norman e Shallice (1986). Ele atua como um dos mecanismos do executivo central, manipulando o controle da atenção para atividades específicas (Baddeley, 2015).

A alça fonológica, por sua vez, é fragmentada em dois subcomponentes: (1) um armazenamento de curto prazo; e (2) um processo de ensaio articulatorio, responsável por lidar com o armazenamento temporário de informações acústicas e seu devido ensaio subvocal. A informação que chega ao armazenamento de curto prazo, na alça fonológica, é suscetível a decaimento, contudo, o ensaio subvocal é um dos mecanismos capaz de atualizar e manter as informações ativas. A alça visuoespacial, por sua vez, é responsável pelo armazenamento e manipulação de informações visuoespaciais. Dessa forma, essa alça permite que as informações visuais sejam mantidas e manipuladas em um fluxo contínuo.

Por fim, o *buffer* episódico trouxe embasamento teórico acerca de alguns pontos específicos que tornavam o modelo multicomponencial, de certa forma, incompleto, devido a observações empíricas. O componente é utilizado tanto para fundamentar a ligação do sistema da MT com a MLP quanto para fundamentá-lo como um sistema de armazenamento e integração de todas as informações (visual, verbal e semântica, advindas de diferentes fontes,

como MLP e percepção externa), integrando tudo de forma “multidimensional” (Baddeley, 2015, p. 82).

O modelo multicomponencial da MT (Baddeley, 2000; Baddeley e Hitch, 1974) está bem estabelecido e representa um dos construtos mais concisos acerca da memória de trabalho, constituindo-se, portanto, como principal referência para este trabalho ou outros que pretendam investigar o sistema. Contudo, ao tratar da linguagem, o modelo multicomponencial está mais inclinado a esclarecer o processamento fonológico e, conseqüentemente, detém-se mais aos construtos em volta da alça fonológica e/ou ao processamento de curto prazo dos componentes subsidiários específicos (Adams *et al.*, 2018).

Por outro lado, o processamento das informações deve ser considerado uma etapa conjunta entre diversas atividades. Cowan (2015) discute a forma simplificada como alguns estudos abordam o processamento da linguagem a partir de componentes separados. Para ele, não fica claro quais direções e caminhos os estímulos encontram nesses sistemas multimodais. Propõe, ao contrário, compreender que os estímulos ativam diversos recursos de forma integrada e ao mesmo tempo.

Dessa forma, a partir da realização da presente pesquisa, pretende-se investigar o sistema geral da memória de trabalho e não seus componentes de forma isolada, observando ainda o valor preditivo do sistema atencional, presente na maioria dos modelos abstratos de MT. Portanto, adota-se também neste trabalho o modelo de processos integrados de Cowan (1988) e controle atencional de Engle (Turner; Engle, 1989), pois os três modelos recorrem à atenção para explicar os recursos da MT.

2.3.3.2 *Memória de trabalho: modelo de processos integrados (Cowan, 1999)*

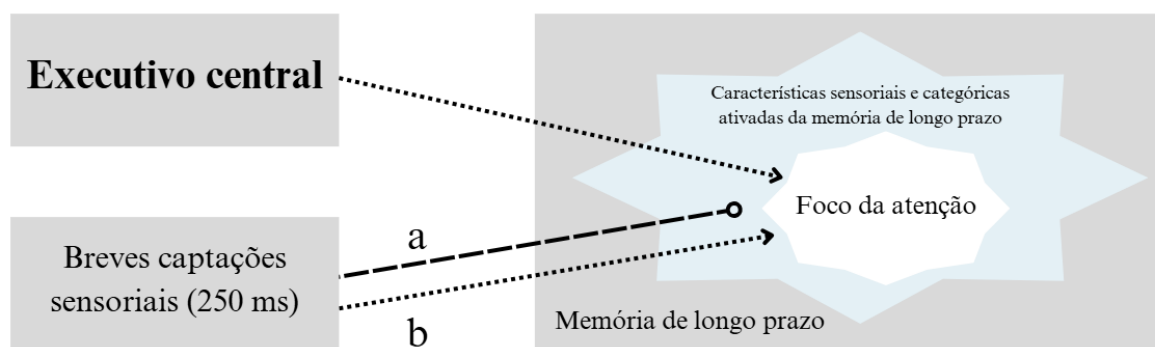
O modelo de Baddeley configura-se um processo *bottom-up*²³, alguns modelos alternativos ao multicomponencial partem de uma abordagem *top-down*, tal como o modelo de processamento de informações de Cowan (1988), doravante modelo de processos integrados (1999), que, por sua vez, atribui ao sistema atencional o papel principal em tarefas que demandam do componente de armazenamento do sistema da MT (Baddeley, 2015). Segundo Adams *et al.* (2018), a definição de sistemas atencionais como viabilizadores do armazenamento de curto prazo demonstra-se um tema popular em pesquisas neurocientíficas acerca da MT.

²³ *Bottom-up*, o processamento parte de etapas simples a complexos (de baixo para cima). *Top-down* parte de etapas complexas a processos simples (de cima para baixo) (Traxler, 2012, p. 69).

Diferente do modelo multicomponencial de Baddeley e Hitch (1974), o modelo de processos integrados de Cowan (1988; 1999) surgiu de pesquisas acerca do processamento integrado de informações sensoriais (Cowan, 1988). Ou seja, a MT depende da ativação de informações que são codificadas do ambiente desde a percepção e captação da informação até seu armazenamento na MCP e/ou sua ativação na MLP, controladas pelo sistema atencional (Baddeley, 2015). O modelo parte do pressuposto de que se não houver ensaio verbal ou atenção contínua à tarefa, a ativação da informação diminui (Adams *et al.*, 2018).

Segundo o modelo de Cowan (1999), construído a partir da realização de dois trabalhos (1988; 1995), ilustrado na Figura 6, a MT refere-se à composição de sistemas cognitivos que retêm informações em um nível elevado (acima do limiar), adequada para a realização de qualquer tarefa que depreenda uma representação mental. Dessa forma, as informações são captadas do ambiente ou recuperadas da MLP e, através do componente atencional, a MT as mantém para realização de tarefas complexas que estejam em algum nível da representação mental e no foco do sistema atencional. Um exemplo desse tipo de tarefa é a compreensão da linguagem.

Figura 6 – Modelo de processos integrados (Cowan, 1999)



Fonte: traduzido de Baddeley (2015, p. 85)

No sistema multicomponencial, a MT é definida como uma integração de vários componentes específicos, ao passo que o modelo de Cowan propõe um sistema geral com diferentes níveis de ativação de informações, as quais ocupam e se mantêm no armazenamento a partir das demandas do controle atencional. Esse controle atencional, por sua vez, pode ser consciente ou não. Propõe-se, portanto, que existe uma estrutura cerebral que permite a ativação de diferentes estímulos sensoriais que ativam diferentes padrões cerebrais.

Para Baddeley (2015), a informação será mantida no sistema de armazenamento a partir do ensaio articulatório nas alças fonológicas e visuoespaciais ou ainda a partir do controle da

atenção regido pelo executivo central de forma consciente. Para Cowan (1999), mesmo que uma informação seja ativada de forma inconsciente, ela ainda exercerá influência no processamento da atividade. Para que a informação se mantenha ativa, é necessário um foco atencional consciente a partir do controle executivo (Bunting; Wen, 2023).

Segundo Cowan (1999), o executivo central é responsável por conduzir o foco da atenção às informações ativas da MLP na memória de trabalho. Esse foco, por sua vez, é limitado em capacidade, e a ativação é limitada pela quantidade de tempo. O foco atencional depreende, ainda, um conjunto de processos voluntários (a partir do executivo central) e processos involuntários. Por exemplo, os estímulos que chegam à percepção (breves captações sensoriais) podem ser transferidos para níveis superiores do processamento, inibidos ou podem habituar-se, *i. e.*, tornam-se neutros, não desempenhando, desta forma, nenhum papel significativo no processamento. Para que integrem a uma atividade, a informação deve entrar no foco da atenção.

Segundo Cowan (1999, p. 66), uma representação mental na MT é subsidiada pelos seguintes mecanismos: codificação, representação, manutenção e recuperação de informações. A MT, portanto, será crucial na manutenção da informação, que para Cowan, depende da capacidade atencional do sistema de manter a informação ativa em um estado recuperável.

Dessa forma, “os recursos ativados da memória de longo prazo, incluindo quaisquer memórias recém-formadas, juntamente com o foco atual de atenção, juntos compõem o sistema de memória de trabalho” (Adams *et al.*, 2018, p. 345) – tradução nossa²⁴. A limitação do sistema está posta, portanto, pela interferência e pelo decaimento da memória ativada e por um limite de capacidade do foco de atenção. Supõe-se, portanto, que existe ativação temporária da memória fora da consciência e que a habituação de se orientar serve como um filtro da atenção, existindo, por sua vez, um recurso atencional central.

2.3.3.3 Memória de trabalho: modelo de atenção controlada (Turner; Engle, 1989)

Assim como Cowan, Engle (1989) propõe que a MT deva ser compreendida como um sistema cognitivo de armazenamento temporário de informações, na forma de traços da MLP que estejam ativos acima de um limiar. Parte-se da definição de que o sistema da memória de trabalho está envolvido, portanto, em processos que buscam alcançar e manter essa ativação, e que sua capacidade se reflete mais no controle da atenção plena (controle executivo de

²⁴ the activated features from long-term memory, including any newly formed memories, along with the current focus of attention, together comprise the working memory system (Adams *et al.*, 2018, p. 345).

Baddeley) do que no armazenamento e processamento, assim como outros modelos propõem. No modelo de Engle, essa capacidade representa ainda uma limitação livre de domínio, *i. e.*, a capacidade geral na MT pode ser refletida em diferentes tarefas/processos cognitivos (Engle, 2001; Engle *et al.*, 1999).

Engle (2002) propõe o seguinte a respeito da MT: “(a) é comparável à memória de curto prazo; (b) é um componente importante da inteligência fluida geral; e (c) representa uma limitação livre de domínio na capacidade de controlar a atenção (p. 19)” – tradução nossa²⁵. No modelo de atenção controlada, a memória deve lidar com a interferência proativa, do inglês *proactive interference (PI)*, a qual está relacionada à capacidade de manter informações ativas em detrimento de distrações. No modelo de Engle, a capacidade da MT não diz respeito à quantidade, mais ou menos 7 (Miller, 1956) ou 4 (Cowan, 2000), mas sim à capacidade de manter as informações ativas em detrimento de distrações. A limitação do sistema da MT está, portanto, na capacidade de atenção controlada, operacionalizada pelo executivo central (Mashburn *et al.*, 2023; Engle *et al.*, 1999; Miyake *et al.*, 1999).

Engle tem seu trabalho inclinado para as diferenças individuais, refletidas em nível cognitivo a partir da capacidade da MT. Para Engle (1999), a capacidade limitada da MT está pautada na capacidade de controlar a atenção diante de interferências. Nesse modelo, compreende-se que as alças articulatórias (fonológicas e visuoespaciais) refletem apenas diferenças individuais específicas de domínio e não se correlacionam com sistemas cognitivos superiores, tais como a inteligência fluida (variável fortemente estudada no modelo de Engle).

Conclui-se que a capacidade geral da MT pode ser refletida em diferentes tarefas que demandam diferentes sistemas cognitivos. Daneman e Carpenter (1980) realizaram um estudo experimental que veio correlacionar o sistema da MT com a compreensão da linguagem. Contudo, as autoras do estudo investigaram o componente de armazenamento. Para completar o trabalho, Turner e Engle (1989) realizaram um estudo mais assertivo acerca do construto MT e sua correlação com o processamento da linguagem desprendido da demanda da tarefa, *i. e.*, livre de domínio. Os autores chegaram à conclusão de que mesmo os escores de uma tarefa de *Span* não relacionada à linguagem predizem sucesso em uma tarefa de leitura, por exemplo.

2.4 MEMÓRIA DE TRABALHO E DIFERENÇAS INDIVIDUAIS NA COMPREENSÃO LEITORA

²⁵ WM capacity (a) is separable from short-term memory, (b) is an important component of general fluid intelligence, and (c) represents a domain free limitation in ability to control attention (Engle, 2002, p. 19).

Segundo Cowan (2015), é fácil entender que o uso de mais de uma língua, certas propriedades e limitações da mente humana, tal como a capacidade da memória de trabalho (CMT), são importantes para o sucesso da atividade linguística. Portanto, diferenças individuais na CMT refletem diferenças na capacidade de processamento e compreensão da linguagem (Unsworth; Engle, 2007), assim como diferenças individuais na compreensão da leitura podem refletir diferenças na capacidade da MT (Daneman; Carpenter, 1980).

Segundo Conway *et al.*, (2005), um dos primeiros testes a medir a correlação entre capacidade da memória de trabalho e do processamento da linguagem foi a tarefa de amplitude de leitura, em inglês *Reading Span Task (RST)* de Daneman e Carpenter (1980). Na tarefa, os indivíduos leem uma série de frases em voz alta e são instruídos a tentar recordar a última palavra de cada frase lida, realizando um *trade-off* entre armazenamento e processamento. Após a leitura de cada sentença, os participantes devem recordar o maior número possível de palavras finais de cada frase, na ordem em que foram apresentadas.

Os resultados desse estudo mostraram correlações significativas entre a CMT e uma série de atividades complexas, como a compreensão leitora, e trazem fortes evidências de que a MT se correlaciona com diferenças individuais na compreensão da leitura (Just; Carpenter, 1980) e no processamento sintático (King; Just, 1991). Contudo, apesar da tarefa realizar o conjunto entre dois processos (leitura e recordação), assim como é recomendado em testes de CMT, não fica claro como isso pode ser refletido em diferenças individuais na leitura, devido às habilidades específicas da tarefa.

Portanto, Turner e Engle (1989) propuseram um teste de CMT chamado Teste de Operações Matemáticas, *Operation Span Task (Ospan)*. Propõe-se o conjunto entre uma tarefa de leitura e uma tarefa não relacionada à leitura, operações matemáticas. Foi percebido que, assim como os testes que mesclam duas atividades de leitura, um teste que mescla uma atividade de leitura e uma atividade secundária não relacionada à leitura, também traz correlação significativa entre a MT e o processamento da linguagem.

Em estudos que visem investigar os sistemas de memória de curta duração, o termo “capacidade” remete-se, frequentemente, à quantidade de itens que um indivíduo consegue manter na memória. Segundo Engle (2001), a capacidade não diz respeito ao número de itens que podem ser armazenados, mas sim à capacidade de controlar e manter informações ativas e rapidamente recuperáveis, em detrimento de distrações. Segundo Baddeley (1999, p. 72), diferenças na capacidade podem estar relacionadas a diferenças na execução de tarefas complexas, como a compreensão.

Segundo Daneman e Carpenter (1980), o que diferencia os leitores bons, na verdade, é que eles utilizam sua capacidade de armazenamento para processar as informações mais rapidamente, liberando, conseqüentemente, mais espaço na memória. Dessa forma, a CMT é um reflexo de diferenças individuais no processamento da linguagem (neste estudo, na leitura) e relacioná-la com a compreensão é, portanto, uma via dupla, pois constitui uma construção central da cognição humana (Bunting; Wen, 2023).

2.4.1 Capacidade da memória de trabalho

Diferente da extensa capacidade da memória de longo prazo, a capacidade da memória de trabalho (CMT), por sua vez, é limitada. Essa capacidade pode ser identificada em diferentes processos a depender da abordagem teórica adotada acerca do construto e ela é identificada tanto na duração que uma informação perdura no armazenamento temporário da memória quanto na probabilidade de consolidação dessa informação na MLP.

Os testes de capacidade da memória de trabalho têm sido utilizados cada vez mais por pesquisadores de diversas áreas, além da psicologia, pois a concepção tem se mostrado confiável e válida para os achados acerca desse aparato cognitivo (Conway *et al.*, 2005). As tarefas de *span* predizem comportamento cognitivo complexo em todos os domínios, tal como “a compreensão de leitura, resolução de problemas e raciocínio, principalmente devido às demandas gerais de atenção executiva das tarefas, em vez das demandas específicas do domínio dessas tarefas” (Conway *et al.*, 2005, p. 771) – tradução nossa²⁶.

Segundo Conway *et al.* (2005), as principais tarefas para aferição de capacidade da memória de trabalho (por exemplo, a extensões de contagem, de operação e de leitura) surgem das perspectivas teóricas propostas por Alan Baddeley e Graham Hitch (1974). Essas tarefas medem a capacidade de processamento e retenção dos estímulos recebidos junto ao processamento de outras informações, de forma simultânea. De modo geral, em testes de CMT, é exigido que o indivíduo detenha uma informação na memória, uma delas proveniente da leitura de palavras/sentenças, enquanto realiza uma atividade secundária, de outro domínio, assim como, por exemplo, a resolução de uma equação simples. “Essas tarefas são projetadas para forçar o armazenamento na MT em face do processamento (ou distração), a fim de envolver os processos de atenção executiva” (Conway *et al.*, 2005 - tradução nossa²⁷).

²⁶ [...] *reading comprehension, problem solving, and reasoning, primarily because of the general, executive attention demands of the tasks, rather than the domain-specific demands of the tasks* (Conway et al., 2005, p. 771).

²⁷ *“The tasks are designed to force WM storage in the face of processing (or distraction), in order to engage executive attention processes”* (Conway et al., 2005, p. 773).

O teste de *span* de leitura, do inglês *Reading Span Task* (Daneman; Carpenter, 1980), foi a primeira tarefa de armazenamento e compreensão da leitura que trouxe medidas acerca da extensão da CMT. Na tarefa, é exigido que o indivíduo leia uma sentença enquanto deve lembrar palavras isoladas para cada bloco de frases que lhe são apresentadas, trabalhando dessa forma com armazenamento e recordação. Todavia, o modelo é compreendido como específico da tarefa, isto porque os indivíduos têm melhores resultados à medida que desenvolvem estratégias as atividades propostas a eles nesses testes.

Por outro lado, Turner e Engle (1989) defendem que a CMT é específica do componente do processamento de todos os domínios e propuseram, a partir disso, uma tarefa de extensão envolvendo a leitura de palavras isoladas junto a operações matemáticas, criando o teste de operações matemáticas, do inglês *Operation Span Task*. O modelo de operação difere do modelo de leitura, ao passo que: troca sentenças por letras isoladas; insere as operações matemáticas na tarefa; e propõe uma manipulação na apresentação da ordem dos elementos, evitando, com isso, que os indivíduos possam prever a forma e a quantidade de itens que serão apresentados. (Conway *et al.*, 2005).

A manutenção e o desengajamento também desempenham um papel importante na conclusão dos testes de memória de trabalho. Por exemplo, na tarefa *Operation Span* (Turner & Engle, 1989; Unsworth *et al.*, 2005), os participantes devem resolver problemas matemáticos (por exemplo, 'Será que $(4 \times 2) + 2 = 10$?') enquanto se lembram de letras, que são apresentadas de forma intercalada entre cada problema matemático. A principal tarefa é memorizar as letras, colocando uma carga claro na manutenção das informações. O desafio é que os participantes devem atender aos problemas de matemática para resolvê-los e, em seguida, desvincular-se rapidamente da solução aritmética para atender e lembrar a próxima letra da sequência. Essa dupla tarefa é uma característica fundamental de testes complexos de capacidade de memória de trabalho e coloca um forte fardo na capacidade de controlar a atenção (Draheim *et al.*, 2021; Kane *et al.*, 2004) (Mashburn *et al.*, 2023, p. 225 - tradução nossa²⁸).

Segundo Conway *et al.* (2005), ao trabalhar com esse modelo experimental, é importante manter-se atento às seguintes questões: (1) os estímulos devem ser apresentados sem intervalos grandes, para evitar que os participantes utilizem os recursos subvocais da memória de curto prazo, visto que devem ser levados direto ao processamento; (2) as tarefas devem ser administradas de forma individual, eliminando potenciais falhas por uma observação

²⁸ Maintenance and disengagement also play an important role when completing working memory tests. For instance, in the *Operation Span* task (Turner & Engle, 1989; Unsworth *et al.*, 2005), participants must solve maths problems (e.g. 'Does $(4 \times 2) + 2 = 10$?') while remembering letters, which are presented in an interleaved fashion between each maths problem. The primary task is to memorize the letters, placing a clear burden on information maintenance. The challenge is that participants must attend to the maths problems to solve them, and then rapidly disengage from the arithmetic solution to attend to and remember the next letter in the sequence. This dual-tasking is a key feature of complex span tests of working memory capacity, and places a strong burden on the ability to control one's attention (Draheim *et al.*, 2021; Kane *et al.*, 2004) (Mashburn *et al.*, 2023, p. 22).

menos cuidadosa do pesquisador; e (3) a quantidade dos itens seja controlada. Para estudantes universitários, público-alvo desta pesquisa, é sugerida a amostra de 2 a 5 itens (p. 773). Ainda de acordo com Conway *et al.* (2005, p. 774), “Medidas para pontuação em experimentos de duas tarefas reúnem duas fontes de dados: uma do componente de processamento da tarefa e outra do componente de armazenamento” – tradução nossa²⁹. Em tarefas de operação, a pontuação pode ser dada a partir da precisão da resolução matemática, do tempo gasto e da recordação das palavras (p. 774, 2005).

A memória de trabalho constitui um dos principais tópicos de pesquisa do Laboratório da Linguagem e Processos Cognitivos (LabLing/UFSC), onde o presente estudo foi realizado. Desde a criação do laboratório, diversos trabalhos têm investigado o papel desse sistema cognitivo na aquisição, no processamento e no uso da linguagem, tanto em língua materna quanto em língua adicional. Entre esses estudos, estão o trabalho da Profa Dra Mailce Borges Mota (Fortkamp, 1995; 2000), que investigou a relação entre capacidade de memória de trabalho e produção oral em L2, bem como as teses de Weissheimer (2007), Bergsleithner (2007), Tavares (2008), Prebianca (2009) e Finardi (2009), que investigaram a memória de trabalho em relação com diferentes aspectos do desempenho linguístico em segunda língua. Ao longo dessas duas últimas décadas, foram desenvolvidas ainda as seguintes dissertações: Mendonça (2003), Xhafaj (2006), Kramer (2011), Jesus (2012) e Souza (2015), que abordaram a memória de trabalho em interface com aquisição lexical, produção oral, bilinguismo e outros processos cognitivos relacionados à linguagem. Mais recentemente, Mascarello (2016), em sua tese, investigou a relação entre memória de trabalho e desempenho em leitura, reforçando o impacto desse sistema cognitivo durante o processamento da linguagem. Dessa forma, o presente estudo está inserido fortemente dentro dos tópicos de pesquisa do LabLing, contribuindo, especificamente, para a compreensão acerca do papel da memória de trabalho no processamento de sentenças em alemão como língua estrangeira.

²⁹ [...] *in dual-task situations, such as WM span tasks, there are two sources of data: one from the processing component of the task and one from the storage component.* (Conway et al., 2005, 774) – tradução nossa

3 MÉTODO

3.1 INFORMAÇÕES PRELIMINARES

Neste capítulo, descrevemos o design da pesquisa, os instrumentos utilizados, os procedimentos metodológicos adotados e a abordagem de análise dos dados. Inicialmente, apresentamos o delineamento do estudo. Em seguida, descrevemos o perfil dos participantes, com base em informações obtidas por meio do questionário de histórico linguístico. Na sequência, são apresentados os estímulos experimentais, os instrumentos utilizados, os procedimentos realizados para recrutamento dos participantes e as estratégias de armazenamento dos dados coletados. Por fim, detalhamos os aspectos éticos da pesquisa, apresentamos uma breve descrição do estudo piloto e um resumo dos procedimentos de análise de dados, os quais são discutidos com maior profundidade no Capítulo 4 - Resultados e Discussão.

A pesquisa foi aprovada no dia 10 de junho de 2025 pelo Comitê de Ética em Pesquisa da UFSC, sob o CAAE nº 88366725.2.0000.0121. O título principal da Pesquisa foi “O papel da memória de trabalho no processamento e compreensão de sentenças complexas em alemão como língua estrangeira (LE/*DaF*) por falantes de português brasileiro (PB) como língua materna”. O título público da pesquisa foi “O papel da memória de trabalho na compreensão da leitura em alemão como língua estrangeira”.

3.2 DELINEAMENTO QUASE-EXPERIMENTAL

O objetivo geral foi verificar se há correlação entre a capacidade da MT e o processamento de sentenças com estrutura em *Satzklammer* em alemão como LE. O objetivo específico do estudo foi examinar, por meio de uma tarefa de leitura automonitorada, se a média da maior capacidade da memória de trabalho se correlaciona com menor TR da leitura do ponto crítico de sentenças com estrutura em *Satzklammer*, que apresentam longa distância entre sintagmas dependentes. Como será explicado na seção 3.5 Instrumentos, a capacidade da MT foi aferida a partir do número de pontos obtidos na tarefa de dígitos, na condição indireta. Já o TR da leitura do ponto crítico foi operacionalizado a partir do desempenho do participante na leitura de sentenças em duas condições (Longa Distância, LD; e Curta Distância, CD) - ver seção 3.4 Estímulos, para visualizar a estrutura das sentenças.

O estudo apresenta um delineamento quase-experimental (Cozby, 2003), uma vez que os participantes não foram designados a diferentes grupos (experimental/controle) em nenhuma

das tarefas e a amostra de participantes foi obtida por conveniência. Na coleta dos dados, os participantes foram igualmente submetidos ao teste da MT e à tarefa de leitura automonitorada.

A etapa de coleta de dados consistiu na realização de 4 tarefas: (i) responder a um questionário de histórico linguístico; (ii) realizar um teste de vocabulário receptivo; (iii) realizar um teste de capacidade da memória de trabalho; e (iv) realizar uma tarefa de leitura de frases em alemão, a partir do método de leitura automonitorada (Apêndice A, para acessar as tarefas). Todas as tarefas são descritas mais adiante nesta dissertação (seção 3.5 Instrumentos). Os instrumentos utilizados na realização das tarefas não envolveram o uso de ferramentas invasivas (computador, apenas). Todas as tarefas foram conduzidas de forma presencial no Laboratório da Linguagem e Processos Cognitivos (LabLing) da UFSC. Os procedimentos adotados para coleta de dados serão descritos mais adiante na seção 3.6 Procedimentos de coleta de dados.

3.3 PARTICIPANTES

A memória de trabalho é um sistema cognitivo e apresenta, em vista disso, variação a depender da idade, escolaridade, transtornos cognitivos e neurológicos, entre outros fatores que podem influenciar sua capacidade (Sternberg; Sternberg, 2012). Essas singularidades poderiam apresentar correlações diferentes com o processamento da linguagem. Em vista disso, esta pesquisa esteve limitada a investigar um público jovem/adulto, escolarizado e com habilidades típicas para leitura. Estabelecemos, portanto, os seguintes critérios de inclusão: (i) ter entre 18 e 35 anos; (ii) falar o PB como língua materna; (iii) falar alemão como LE em níveis B1/B2 de acordo com o Quadro Europeu Comum de Referência para Línguas (QECR); (iv) ter aprendido o alemão após a adolescência; e (v) ter aprendido o alemão em contexto formal de educação (escola, curso de idiomas e/ou universidade). Como critérios de exclusão, foram estabelecidos os seguintes aspectos: (i) proficiência abaixo de A2; e (ii) ter aprendido alguma variedade do alemão, além do alemão padrão (*Standarddeutsch*).

Participaram do estudo 19 falantes de alemão como LE, sendo 12 do sexo masculino e 7 do sexo feminino. Conforme as respostas fornecidas no Questionário de Histórico Linguístico (Li *et al.*, 2020), a média de idade dos participantes foi de 26 anos ($M = 26,5$; $DP = 4,5$). Além disso, a idade com a qual a amostra total de participantes iniciou o processamento auditivo da língua alemã varia entre 0 e 24 anos, com uma idade média de 15 anos ($M = 15,7$; $DP = 6,9$) - ver Apêndice B, para leitura de todas as respostas ao questionário.

A maioria dos participantes ($N = 17$) nasceu no Brasil; os outros dois nasceram na Áustria ($N = 1$) e na Suíça ($N = 1$). Esses dois participantes que nasceram em países estrangeiros

migraram ainda crianças para o Brasil e possuem o PB como uma de suas línguas maternas. Esses dois participantes não tiveram instrução formal em língua alemã como segunda língua, pois o contato com a língua ficou restrito a contextos informais na primeira infância. Em decorrência disso, seus dados não foram excluídos da análise estatística³⁰.

Outro critério importante, estabelecido para participação na pesquisa, era possuir proficiência próxima ao nível B1/B2 de acordo com o QECR. Submetemos os participantes, portanto, a um teste receptivo de vocabulário – detalhado na seção 3.5 Instrumentos. A média de acertos dos participantes nesse teste ficou em 50% ($M = 50,4$; $DP = 20,7$), indicando uma proximidade ao nível B1. Embora o instrumento não forneça uma classificação direta a respeito do nível de proficiência conforme o QECR, adotamos o escore geral (0 – 100%) como parâmetro. Assim, neste trabalho, desempenhos de até 40% são considerados indicativos de nível A2, entre 41% e 60% de nível B1, entre 61% e 80% de nível B2, e acima de 80% de nível C1 ou superior (ver Apêndice C, para visualizar as médias).

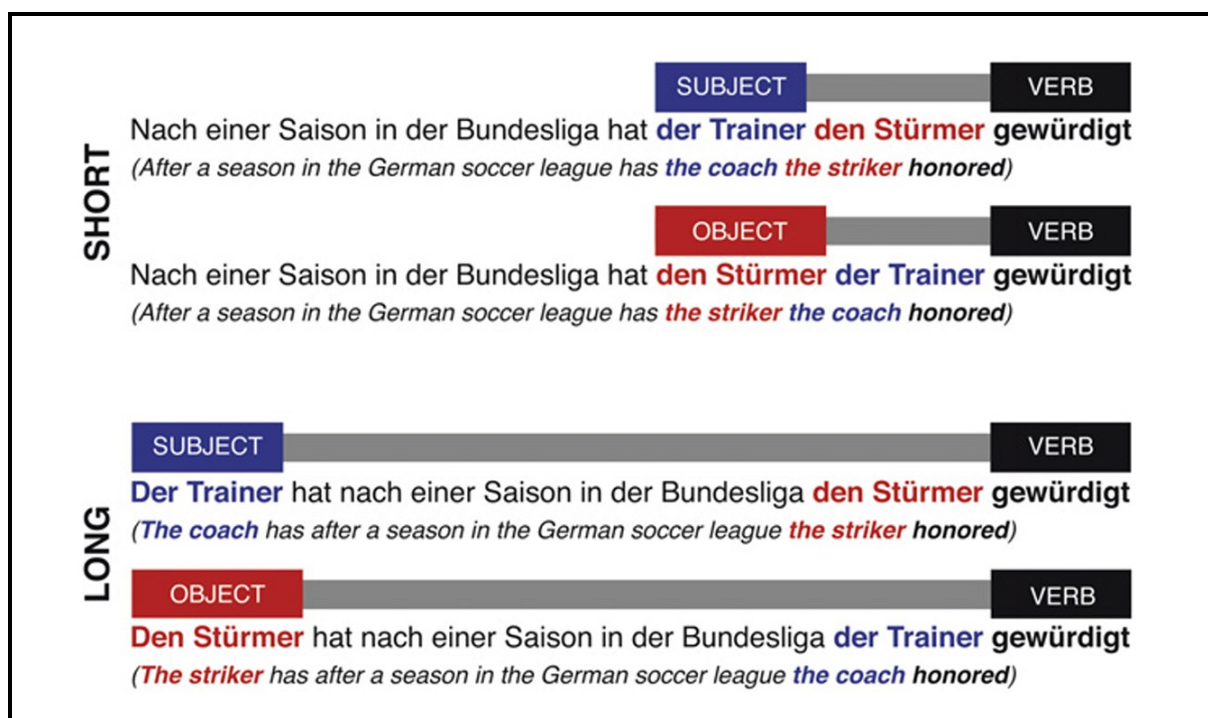
3.4 ESTÍMULOS

Os estímulos linguísticos para a tarefa de leitura automonitorada foram disponibilizados pelo pesquisador Lars Meyer³¹, após uma reunião online com o próprio pesquisador, realizada em fevereiro de 2025. As sentenças elaboradas por Meyer *et al.* (2013) apresentam um delineamento fatorial 2 x 2, no qual variam a distância (curta/longa) e a ordem sintática (sujeito primeiro/objeto primeiro), tal como ilustrado no Quadro 4 (ver Anexo A, para lista completa). O estudo de Meyer *et al.* (2013) teve como objetivo investigar como a memória de trabalho é recrutada durante a compreensão de sentenças complexas, verificando se tais sentenças complexas exigem maior esforço cognitivo, refletido em alterações na atividade cerebral. Os pesquisadores utilizaram 48 sentenças em 4 condições diferentes, totalizando 192 estímulos. Os participantes ($N = 36$) eram falantes nativos de alemão, e o processamento das sentenças em alemão foi realizado por meio do reconhecimento auditivo das palavras (escuta).

³⁰ O participante nascido na Áustria (p14exp) informou no questionário que se mudou para o Brasil aos 3 anos de idade. O participante nascido na Suíça (p18exp) informou no questionário que morou na Suíça por 62 meses acumulativos (5 anos e 2 meses).

³¹ Coordenador do Departamento de Neuropsicologia, Instituto Max Planck para Ciências Cognitivas e do Cérebro Humano, Leipzig, Alemanha.

Quadro 4 - Delineamento fatorial 2 x 2 de sentenças em alemão



Fonte: Meyer *et al.* (2013, p. 713)

Contudo, no presente estudo, o reconhecimento das palavras foi realizado de forma visual (leitura). Além disso, foram escolhidas apenas 24 sentenças e apenas duas condições, totalizando 48 sentenças (24 de longa distância e 24 de curta distância, ambas com sujeito em primeira posição). A decisão de diminuir a quantidade de estímulos e utilizar apenas as condições com sujeito primeiro foi baseada nos seguintes critérios: (i) a amostra desta pesquisa fala alemão como língua estrangeira e tem o PB como língua materna (língua com recorrência de estruturas canônicas, SVO); (ii) 192 sentenças deixariam a tarefa de leitura muito cansativa, pois a tarefa deste estudo não é de escuta, mas sim de leitura automonitorada; e (iii) o vocabulário das sentenças de Meyer *et al.* (2013) apresenta alta recorrência de palavras infrequentes.

Visto que as sentenças de Meyer *et al.* apresentavam alta recorrência de palavras infrequentes e isso poderia tornar-se uma dificuldade para os participantes que falam alemão como LE, decidimos controlar a frequência de todas as palavras de todas as 48 sentenças. A partir disso, selecionamos, para utilizar em nosso estudo, apenas as sentenças que continham menos palavras infrequentes. Para essa tarefa, utilizamos o Dicionário Digital da Língua Alemã (*Digitales Wörterbuch der deutschen Sprache, DWDS*) – (www.dwds.de) (DWDS, 2026). Nesse dicionário, a frequência lexical é estimada com base no *Frequenzbarometer* (Indicador de frequência lexical), o qual é fundamentado em 5 corpora contemporâneas do alemão. Apenas

palavras com pelo menos cinco ocorrências no conjunto agregado desses corpora recebem estimativa de frequência. A partir dessa etapa, o sistema organiza os itens lexicais em uma escala logarítmica de sete níveis (Quadro 5), considerando todas as formas flexionadas e levando em conta tanto a frequência absoluta quanto sua proporção em relação ao tamanho total do corpus. Palavras raras ocupam os níveis mais baixos da escala, enquanto palavras altamente frequentes situam-se nos níveis mais altos. No quadro 5, é possível visualizar a frequência de 7 palavras da língua alemã (*Kontorsion*/contorção; *schwurbeln*/enrolar; *gutgläubig*/ingênuo; *Bildschirm*/monitor; *Krieg*/guerra; *gut*/bom; *sein*/ser, estar) conforme os corpora de frequência utilizado.

Quadro 5 – Escala de frequência lexical do DWDS (*Frequenzbarometer*)

Valor da escala	Frequência de palavras		Exemplo		Escala de frequência						
	de	até	palavra	frequência	raro						frequente
0	5	1 660	<i>Kontorsion</i>	923	1						
1	1 661	16 604	<i>schwurbeln</i>	3 385	2						
2	16 605	166 041	<i>gutgläubig</i>	36 645	3						
3	166 042	1 660 413	<i>Bildschirm</i>	1 104 946	4						
4	1 660 414	16 604 139	<i>Krieg</i>	4 588 426	5						
5	16 604 140	166 041 399	<i>gut</i>	97 126 888	6						
6	166 041 400	52 506 900 969	<i>sein</i>	821 988 852	7						

Fonte: DWDS (Disponível em: <<https://www.dwds.de/>>. Acesso 17 out. 2025)

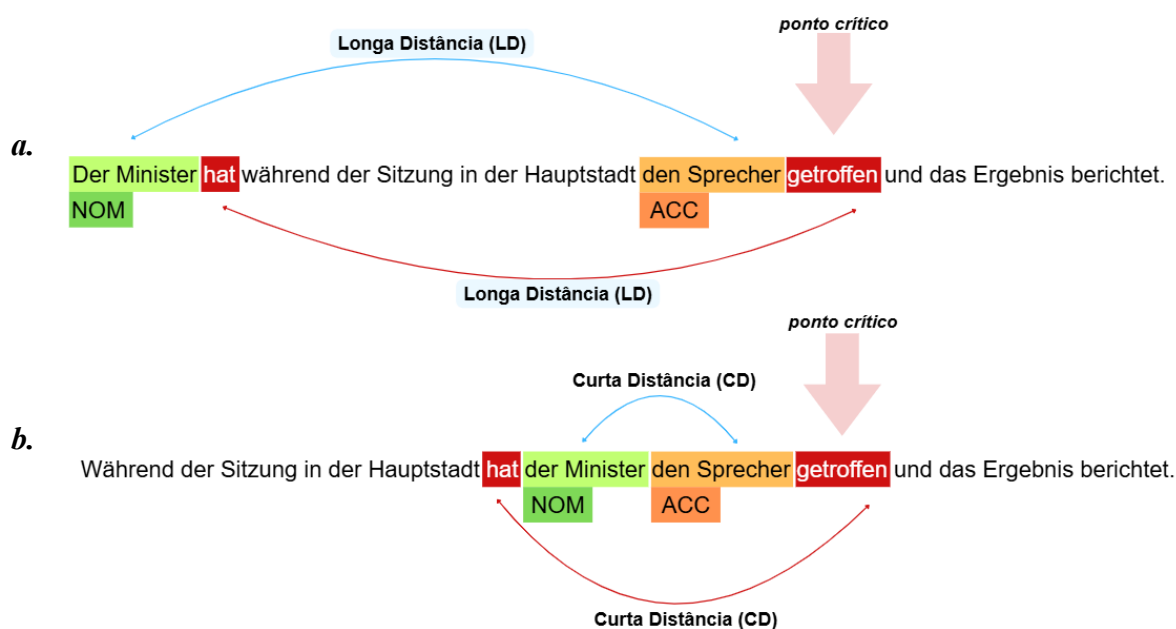
No Quadro 5, visualizamos a escala de frequência lexical de 7 palavras, no qual o DWDS classifica as palavras do alemão de acordo com sua ocorrência no corpus geral, variando de palavras raras, como *Kontorsion* (contorção), com apenas 923 ocorrências nos corpora, até palavras extremamente frequentes, como *sein* (ser/estar), com mais de 821 milhões de ocorrências.

Na seleção das sentenças para o nosso estudo, elaboramos um procedimento no qual utilizamos a Escala de frequência (a qual varia de 1 a 7) e consideramos infrequentes palavras

abaixo de 4 na escala. Todas as sentenças continham 16 palavras ao total e, após análise, visualizamos que todas essas sentenças continham pelo menos uma palavra infrequente (abaixo de 4 na escala de frequência). Seleccionamos, portanto, para utilizar em nosso estudo, frases que continham até – no máximo – 4 palavras infrequentes. Além de sentenças com mais de 5 palavras infrequentes (dentre as 16), optamos por não utilizar, também, sentenças que continham palavras cognatas entre português e alemão, a fim de evitar efeitos de facilitação cognata. Todas as sentenças seleccionadas podem ser visualizadas no Apêndice D.

Para cada estímulo experimental (longa distância), existe um estímulo controle (curta distância). As duas condições têm a mesma quantidade de palavras (16), os mesmos itens lexicais, os mesmos casos gramaticais e a mesma flexão morfológica. A única variância entre os estímulos é a ordem sintática. Na figura 7, destacamos os elementos gramaticais por cores e utilizamos linhas para ilustrar a distância entre os sintagmas. Apesar do tempo de leitura de cada palavra de cada frase experimental e controle ter sido registrado, a análise para o presente estudo considera somente o TR da leitura do ponto crítico.

Figura 7 – Ilustração dos estímulos experimental (a. longa distância) e controle (b. curta distância) e distância entre sintagmas dependentes.



Fonte: elaborado pelo autor

A sentença acima pode ser traduzida da seguinte forma: O ministro encontrou o porta-voz durante a reunião na capital e relatou o resultado – *Der Minister* (o ministro) *hat* (V-auxiliar) *während der Sitzung* (durante a reunião) *in der Hauptstadt* (na capital) *den Sprecher*

(o porta-voz) *getroffen* (V-principal: encontrou) *und* (e) *das Ergebnis* (o resultado) *berichtet* (relatou). O sujeito (*Der Minister*, nominativo) aparece com destaque em verde, enquanto o objeto (*den Sprecher*, acusativo) aparece com destaque em laranja. Os verbos (auxiliar *hat* e principal *getroffen*) aparecem em vermelho. As linhas azuis indicam dependência sintática entre sujeito e verbo, enquanto as linhas vermelhas a dependência entre auxiliar e verbo principal (*Satzklammer*). No exemplo *a*, a relação de dependência entre os sintagmas é longa, enquanto no exemplo *b*, a relação é de curta distância. As setas vermelhas demonstram o ponto crítico das sentenças.

Com essas duas condições – sentenças de longa distância (experimental) e sentença de curta distância (controle), foi possível investigar qual a correlação entre a capacidade da MT e o processamento de sentenças em *Satzklammer* com dependência de longa distância. Além das frases em condição experimental (24) e controle (24), outras frases (48), em condição distratora, com outras construções sintáticas, foram inseridas. As sentenças distratoras variaram em três condições de extensão lexical, contendo 9, 8 ou 7 palavras, conforme exemplificado a seguir (ver Apêndice E, para acessar a lista completa).

- a. Nach der Reise hat der Verkäufer die Geschenke aufgemacht.
- b. Der Koch begleitet seine Kinder bis zum Bahnhof.
- c. Jeden Morgen backt seine Tante gerne Brötchen.

O objetivo de utilizar sentenças distratoras é evitar que os participantes desenvolvam estratégias de leitura, visto que, caso ocorresse, isso poderia reduzir os efeitos naturais do processamento linguístico.

3.5 INSTRUMENTOS

Todas as tarefas foram realizadas de forma individual com o acompanhamento dos pesquisadores responsáveis. Para alcançar os objetivos da presente pesquisa, quatro (4) tarefas foram adotadas: (i) Questionário de histórico linguístico (Li *et al.*, 2020); (ii) Teste de vocabulário receptivo (Tschirner, 2019); (iii) Teste da memória de trabalho (Wechsler, 2013); (iv) Tarefa de leitura e compreensão (Aaronson; Scarborough, 1976). A seguir, descreve-se detalhadamente cada um dos instrumentos.

3.5.1 Questionário de histórico linguístico

A coleta de dados da pesquisa foi iniciada através da aplicação de um Questionário de Histórico Linguístico, em sua terceira versão (Li *et al.*, 2020). Utilizamos uma versão traduzida para o PB, fornecida pelo próprio *site* (Anexo B). O questionário foi aplicado em formato impresso e exigia aproximadamente de 20 a 30 minutos para ser respondido. Configura-se como um autorrelato acerca da experiência e do contexto bilíngue e multilíngue no qual o indivíduo cresceu e está inserido. Reúne uma série de informações gerais (idade, escolaridade, sexo etc.) e informações específicas, tal como o número de línguas aprendidas e a frequência de uso delas, em diversos contextos.

Realizamos algumas adaptações a partir do questionário original. Trocamos algumas palavras no objetivo de deixar a leitura mais simples, retiramos algumas perguntas que não eram necessárias para os objetivos do presente estudo (16, relacionada a sotaque; 20, relacionada a *code-switching*; 23, relacionada à língua dos amigos; 24, relacionada à cultura), bem como adicionamos três perguntas ao final do questionário que em nossa versão adaptada são as perguntas de número 23, 24 e 25. Essas últimas foram adicionadas no objetivo de nos informar se os participantes teriam tido contato com alguma variedade da língua alemã durante a infância. O formato final e adaptado do questionário pode ser visto no Anexo C.

O questionário foi utilizado, ainda, tendo em vista a influência de variáveis intervenientes, tal como a proficiência, na correlação entre a capacidade da MT e o processamento das frases em alemão. No questionário, o participante pôde estimar a própria proficiência. Contudo, poderia haver subjetividades nessa auto-avaliação. Estabelecemos, portanto, como forma de inferir a proficiência do participante, um teste de vocabulário receptivo em alemão.

3.5.2 Teste de vocabulário receptivo

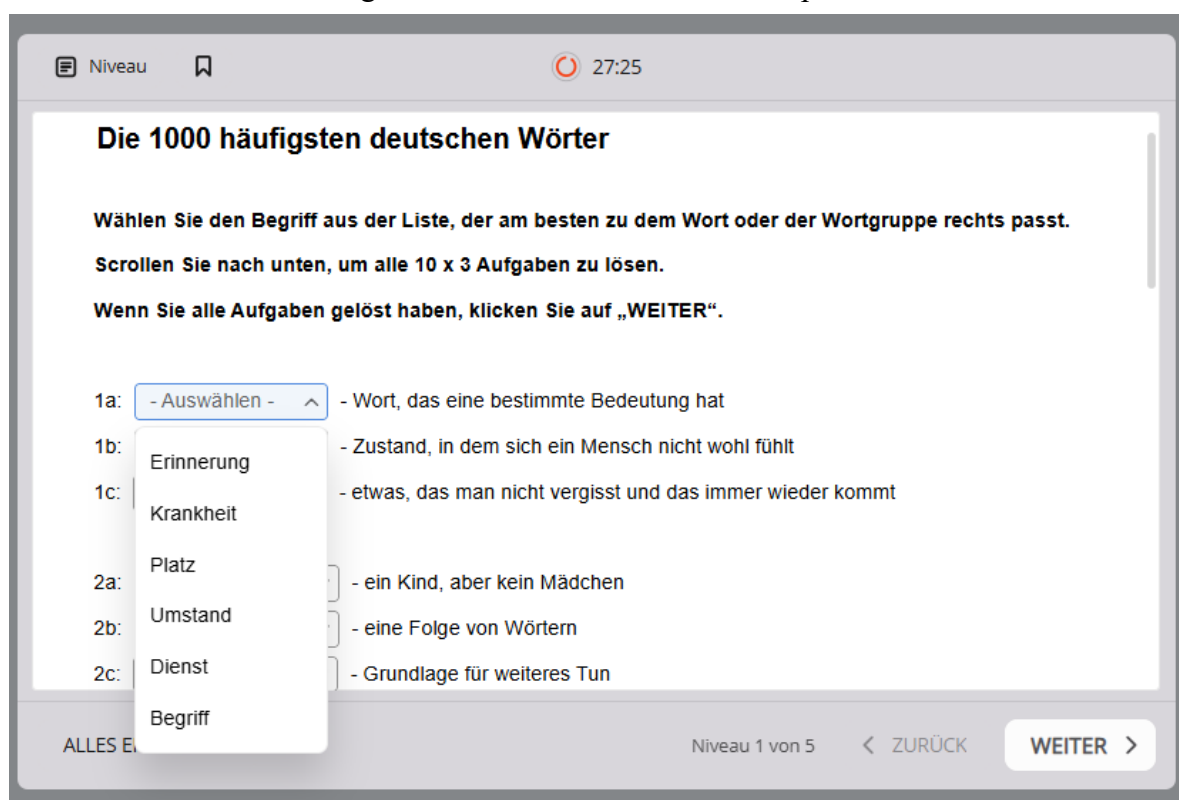
O segundo instrumento da coleta foi a aplicação do Teste do Tamanho de Vocabulário Receptivo, *The Receptive Vocabulary Size Test* (R-VST) (Tschirner, 2019; 2024), em alemão. O teste foi elaborado pelo “Instituto para Pesquisa e Desenvolvimento de Testes” (*Institut für Testforschung und Testentwicklung e.V.*) da Universidade de *Leipzig*, Alemanha. Trata-se de uma tarefa *on-line*, gratuita, realizada diretamente no site do instituto (www.itt-leipzig.de), com duração máxima de 30 minutos. A finalidade é medir o tamanho do vocabulário que um indivíduo reconhece, dentre as 5.000 palavras mais frequentes de uma dada língua.

O teste de vocabulário é estruturado em cinco blocos correspondentes a bandas de frequência lexical. No Nível 1, avalia-se o reconhecimento das 1000 palavras mais frequentes

da língua; no Nível 2, das 2000 mais frequentes; no Nível 3, das 3000; no Nível 4, das 4000; e, por fim, no Nível 5, das 5.000 palavras mais frequentes.

Por se tratar de uma tarefa receptiva, *i. e.*, de reconhecimento, a tarefa não requer que o participante fale ou escreva, apenas que leia. Na tarefa, é apresentada uma série de frases e o indivíduo deve selecionar, com o mouse, a palavra que julga ser correspondente à definição que consta ao lado. Na Figura 8, é apresentado um exemplo da interface do teste.

Figura 8 – Teste de vocabulário receptivo



Fonte: ITT, Leipzig

Ao final do teste, é disponibilizado um relatório do tamanho de vocabulário receptivo que o participante alcançou (Anexo D); esse dado é utilizado como parâmetro do nível de proficiência dos participantes. A tarefa foi necessária para controlar a variável *proficiência* na análise dos dados.

3.5.3 Teste da memória de trabalho

Como terceira tarefa da coleta, os participantes foram submetidos a um teste de capacidade da memória de trabalho, tarefa de dígitos, baseada nas Escalas de Wechsler (Wechsler, 2013). A tarefa é composta por duas condições: ordem direta e ordem inversa. Na

condição de ordem direta, os participantes visualizaram sequências de números apresentadas individualmente na tela, com duração de 1 segundo por dígito, e, ao final de cada sequência, devem reproduzi-la digitando os números no campo de resposta (Figura 9). As sequências iniciam com dois dígitos, com duas tentativas por tamanho, aumentando progressivamente até um máximo de nove dígitos, sendo o teste interrompido quando o participante não acertava as duas tentativas de um mesmo comprimento. Em seguida, os participantes realizam a condição na ordem indireta, na qual as sequências de dígitos devem ser digitadas em ordem inversa.

Figura 9 – teste de memória de trabalho (*span* de dígito)

Digite a sequência:

1	2	3
4	5	6
7	8	9

Apagar  Continuar 

Fonte: elaborado pelos membros do LabLing

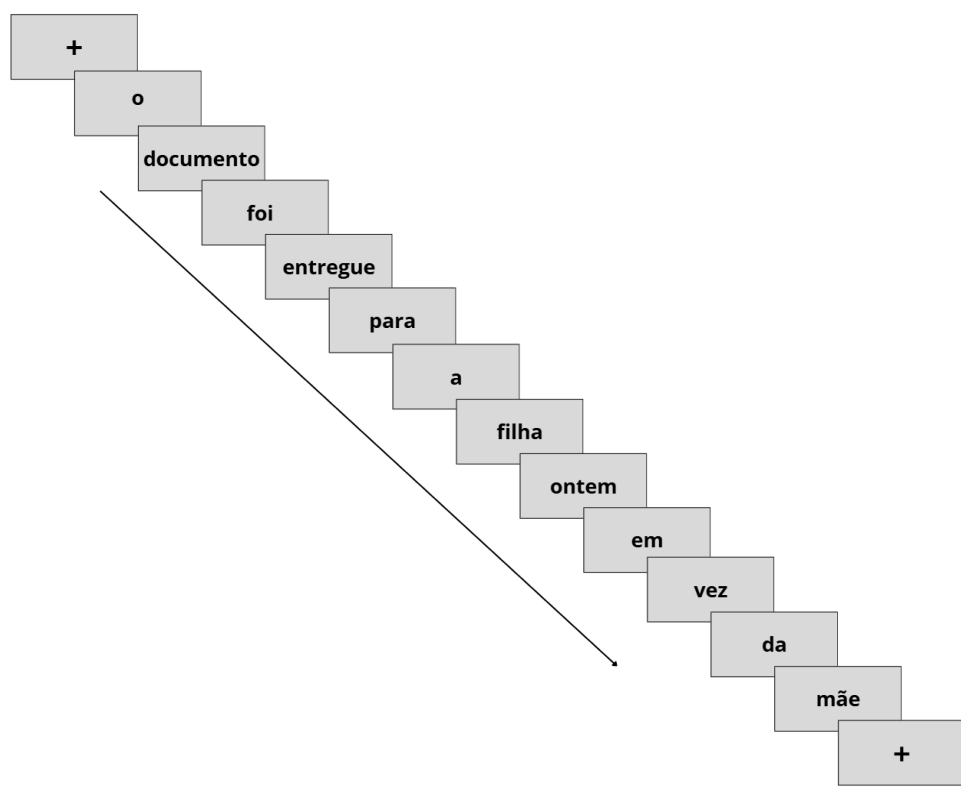
A pontuação considera dois critérios em cada condição. Na ordem direta, é contabilizado o total de sequências reproduzidas corretamente, atribuindo-se 1 ponto para cada sequência correta, resultando nos Pontos na Ordem Direta (POD), com pontuação máxima de 16 pontos, medida que reflete o desempenho global e a consistência do participante ao longo da tarefa. Além disso, é registrada também a Maior Sequência na Ordem Direta (MSOD), correspondente ao maior número de dígitos lembrados em uma única tentativa, com limite máximo de 9 dígitos, a qual indica o limite máximo da capacidade do sistema de MT do participante. O teste é interrompido quando o participante não obtém acertos nas duas tentativas de um mesmo comprimento de sequência. Na ordem inversa, a pontuação segue os mesmos critérios, mas registrando-se o total de Pontos na Ordem Inversa (POI) com máximo de 14 pontos, e a Maior Sequência na Ordem Inversa (MSOI), mantendo-se o mesmo critério de interrupção após duas tentativas incorretas em um mesmo comprimento de sequência (Wilde *et al.*, 2010).

A versão computadorizada do teste utilizada no presente estudo foi desenvolvida pelo LabLing (2024) e, para sua execução, utilizamos o Visual Studio Code, um editor de código gratuito que permite escrever, editar e organizar scripts, além de oferecer recursos que facilitam tanto a programação quanto a análise de dados. A tarefa é realizada totalmente no computador e dura, em média, 10 minutos.

3.5.4 Tarefa de leitura automonitorada

O quarto instrumento utilizado no presente estudo foi uma tarefa de leitura automonitorada. O método, proposto por Aaronson e Scarborough (1976), tem como objetivo medir, em milissegundos, o tempo de leitura de frases de um indivíduo. A tarefa se caracteriza como automonitorada porque o indivíduo conduz a própria leitura pressionando sucessivamente uma tecla do computador com o dedo indicador dominante, conforme lê e compreende as palavras apresentadas (Oliveira *et al.*, 2022). Na tarefa, o participante lê uma série de frases que podem estar segmentadas em palavras isoladas ou sintagmas maiores. Para ilustrar, apresentamos na Figura 10, um exemplo de frase em PB, segmentada em palavras:

Figura 10 – Exemplo do design experimental da apresentação das sentenças na leitura automonitorada



Fonte: elaborado pelo autor

Para leitura dessa frase, o participante é instruído a iniciá-la após um sinal visual (uma cruz centralizada na tela do computador) cuja finalidade é fixar seu olhar. Após o sinal, o artigo /o/ deve surgir na tela e o participante deve pressionar uma tecla do computador para que a próxima palavra surja. Ele deve realizar a leitura sucessiva de cada palavra, finalizando toda frase na palavra /mãe/. O participante é instruído a prestar atenção na leitura e no conteúdo das frases. Para controlar se o participante realizou a leitura e se ficou atento à atividade, é apresentada uma pergunta de compreensão sucessiva à leitura das frases. A tarefa de compreensão consiste em questões acerca do conteúdo lexical apresentado, cuja resposta deve ser “Sim” ou “Não”. Seguindo o exemplo exposto acima, seria da seguinte forma: “O documento foi entregue à mãe?” (Resposta correta: Não). O participante deve pressionar S ou N para continuar a tarefa.

Utilizando esse método de leitura automonitorada, submetemos nossos participantes à leitura de 6 sentenças, em fase de treino e familiarização com a tarefa, e à leitura de 96 sentenças, na fase experimental – as quais foram distribuídas em dois blocos (Tabela 4) configurados no *PsychoPy* v3.10 de 2025.1.1 (Peirce, 2025). Desse modo, separando as sentenças experimentais (Longa Distância, LD) e as sentenças controle (Curta Distância, CD) em diferentes blocos, o participante ficou impossibilitado de ler frases com o mesmo conteúdo lexical de forma consecutiva. Ou seja, após o participante ler a sentença 1 com estrutura de Curta Distância (1CD) no primeiro bloco, ele só teve a possibilidade de ler a sentença 1 com estrutura de Longa Distância (1LD), cujo conteúdo lexical é o mesmo, no segundo bloco. Além disso, em cada bloco, foi programada a randomização das frases, garantindo que cada participante viesse a ler frases experimentais, controle e distratoras em uma ordem aleatória.

Tabela 4 – Distribuição numérica dos estímulos por bloco na tarefa de leitura auto-monitorada

Primeiro bloco		Segundo bloco	
1CD	13LD	13CD	1LD
2CD	14LD	14CD	2LD
3CD	15LD	15CD	3LD
4CD	16LD	16CD	4LD
5CD	17LD	17CD	5LD
6CD	18LD	18CD	6LD
7CD	19LD	19CD	7LD
8CD	20LD	20CD	8LD
9CD	21LD	21CD	9LD

10CD	22LD	22CD	10LD
11CD	23LD	23CD	11LD
12CD	24LD	24CD	12LD
+ 24 distratoras		+ 24 distratoras	
CD: Curta Distância LD: Longa Distância			

Fonte: elaborado pelo autor

A tabela acima apresenta a distribuição das sentenças em cada bloco. Para cada sentença (1, 2, 3... 24), há duas condições variando a distância sintática: uma de Curta Distância (CD) e outra de Longa Distância (LD), formando um par. Cada condição foi apresentada apenas uma vez ao participante, sendo distribuída de forma complementar entre o Bloco 1 e o Bloco 2, de modo que nenhum par de sentenças fosse apresentado no mesmo bloco. A ordem de apresentação das sentenças foi randomizada pelo software *PsychoPy*, garantindo que os participantes visualizassem os estímulos de forma aleatória.

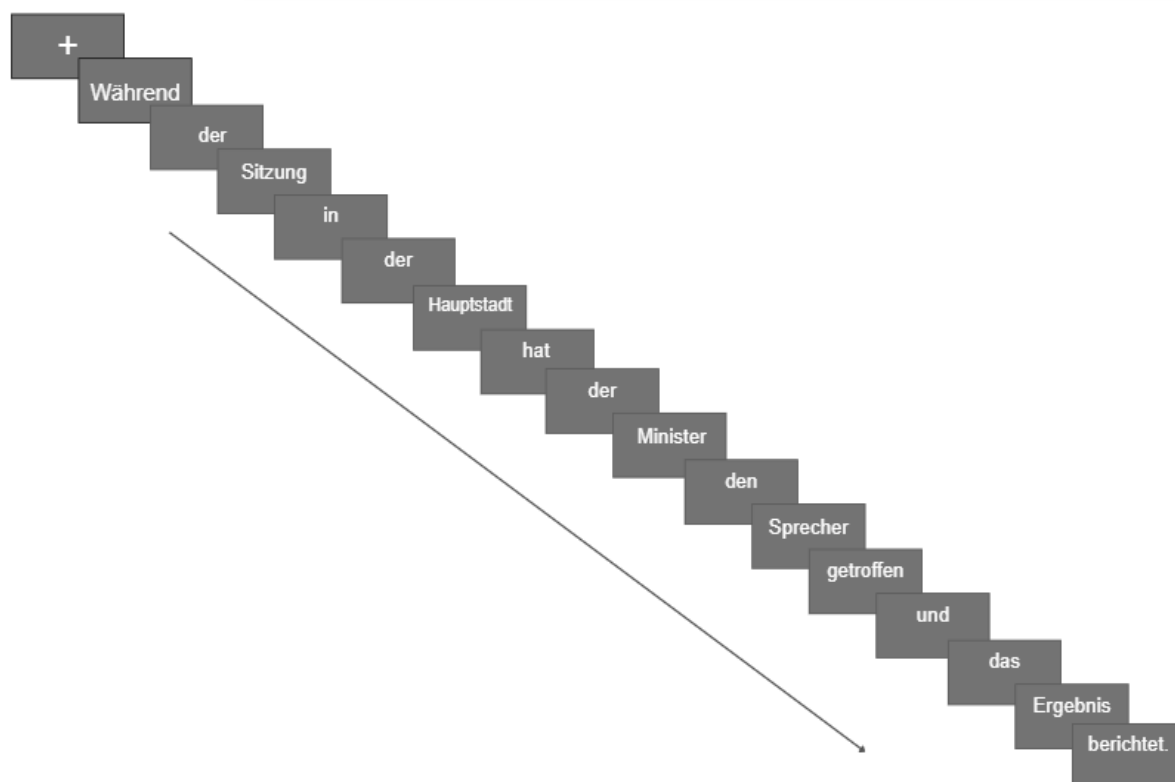
As sentenças em alemão que foram utilizadas neste estudo já foram descritas na seção 3.4 Estímulos. Foram 24 sentenças de longa distância (sentenças experimentais), 24 sentenças de curta distância (sentenças controle) e 48 distratoras. Após a rodada de treino (6 sentenças), o participante leu 48 frases no primeiro bloco (12 experimentais, 12 controle e 24 distratoras) e mais 48 no segundo bloco (12 experimentais, 12 controle e 24 distratoras). Foram utilizadas ainda seis perguntas de compreensão para as sentenças experimentais e controle, retiradas do estudo de Meyer *et al.* (2013), além de três perguntas relacionadas às sentenças distratoras, elaboradas pelos autores do presente estudo. Dessa forma, cada bloco continha um total de nove perguntas de compreensão (16 no total). Essas perguntas eram apresentadas logo após a leitura de determinadas frases.

Para o cumprimento da tarefa de leitura automonitorada, utilizamos o software *PsychoPy* v3.10 de 2025.1.1 (Peirce, 2025), uma ferramenta de código aberto baseada na linguagem de programação *Python*, destinada ao desenvolvimento de experimentos computacionais. Criado em 2003 por Jonathan Peirce, o software se caracteriza pela integração de recursos prontos para uso e programação direta de rotinas experimentais, oferecendo controle sobre os procedimentos adotados.

A tarefa teve duração média de aproximadamente 20 a 25 minutos, variando de acordo com o ritmo individual de leitura de cada participante. Cada frase iniciava-se com a apresentação de uma cruz de fixação no centro da tela, diante da qual o participante pressionava

a barra de espaço para iniciar a leitura. As sentenças eram então apresentadas palavra por palavra e a cada pressão da barra de espaço, a palavra anteriormente exibida desaparecia e a palavra seguinte surgia na mesma posição, de modo que apenas um segmento permanecesse visível por vez. Após a leitura de determinadas sentenças, eram apresentadas perguntas de compreensão, exibidas na tela com opções de resposta, às quais o participante respondia pressionando J (*Ja/Sim*) ou N (*Nein/Não*). A apresentação dos estímulos foi realizada totalmente por meio do *PsychoPy*, cuja configuração de interface foi a seguinte: texto em fonte Arial; orientação *left-to-right* (LTR); altura da letra de 0.05; cor do texto branca, em espaço de cores RGB; nível de contraste 1; fundo escuro. Na figura 11, é possível visualizar um exemplo de uma das frases experimentais utilizadas na tarefa de leitura automonitorada e como se deu sua apresentação.

Figura 11. Design experimental da apresentação das sentenças na tarefa de leitura automonitorada



Fonte: elaborado pelo autor

A tarefa incluiu ainda nove perguntas de compreensão em cada bloco (16 no total). As perguntas eram apresentadas imediatamente após a leitura de determinadas sentenças, no centro da tela. O escore máximo possível na tarefa foi, portanto, de 16 pontos. Por exemplo, para a sentença “*Während der Sitzung in der Hauptstadt hat der Minister den Sprecher getroffen und das Ergebnis berichtet*” (Durante a reunião na capital, o ministro encontrou o palestrante e relatou o resultado), foi apresentada a pergunta “*Hat der Minister den Sprecher getroffen*” (“O ministro encontrou o palestrante?”), cuja resposta correta era *Ja* (“sim”).

3.6 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

3.6.1 Seleção de amostra e forma de recrutamento

Para fomentar a participação voluntária, postagens e convites com informações da pesquisa foram postados nas redes sociais (*Instagram*) e grupos de conversa (*WhatsApp*). A chamada das postagens e dos convites foi para indivíduos adultos, de 18 a 35 anos, que falassem alemão como LE com proficiência B1/B2, e que tivessem o PB como língua materna.

O indivíduo que se interessava em participar, de forma voluntária, era convidado, em horário agendado, a comparecer presencialmente ao Laboratório da Linguagem e Processos Cognitivos (Labling); localizado no Campus Trindade, sala 513, 5º andar, Bloco B do Centro de Comunicação e Expressão (CCE) da UFSC (Florianópolis, Santa Catarina – Brasil). Todo o procedimento foi realizado em uma única sessão de aproximadamente 2 horas e foi acompanhado por mais um membro do LabLing, além do pesquisador responsável pelo estudo.

No LabLing, após ler e assinar o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (Apêndice F), o voluntário estava apto para realizar quatro (4) tarefas: (i) responder o questionário de histórico linguístico (*Language History Questionnaire*), em formato impresso; (ii) realizar o teste de vocabulário receptivo em alemão (*Receptive Vocabulary Size Test*), no computador; (iii) realizar o teste de capacidade da memória de trabalho (*Span de Dígitos*), no computador; e (iv) realizar a tarefa de leitura automonitorada (*Self-paced reading*) das frases em alemão, no computador. No Laboratório, todos os *softwares* e *sites* já estavam preparados para receber o participante. O ambiente era silencioso, climatizado e foi garantido que não houvesse distrações. Antes de iniciar as tarefas, o participante era informado que poderia descansar entre cada atividade e que teria total liberdade de parar ou desistir a qualquer momento sem nenhum prejuízo ou sanções.

A coleta de dados ocorreu em quatro etapas, após a leitura e assinatura do TCLE. Todos os participantes realizaram a mesma sequência. Primeiramente, o participante respondeu ao

questionário de histórico linguístico (duração média de 30 minutos), seguido do teste receptivo de vocabulário em alemão (duração máxima de 30 minutos e *feedback* imediato ao final). Em seguida, o participante realizou o teste de memória de trabalho (duração média de 10 minutos). Por fim, o participante realizou a tarefa de leitura automonitorada (duração média de 25 a 30 minutos), na qual leu 102 sentenças em alemão e respondeu a 16 perguntas de compreensão. Nessa última tarefa, não houve *feedback*. Ao finalizar todas as tarefas, agradecemos ao participante.

Para a realização das tarefas computadorizadas, utilizamos um notebook da marca Asus, modelo Vivobook 16 (13ª geração³²), equipado com tela LED IPS Full HD de 16 polegadas, com resolução de 1920 × 1200 pixels, garantindo alta nitidez e estabilidade de contraste independentemente do ângulo de visualização.

3.6.2 Procedimentos de armazenamento

Os escores das quatro tarefas estão compilados e tabulados em um documento e devem permanecer armazenados em uma pasta no drive externo do laboratório (LabLing/UFSC). Para garantir a privacidade e sigilo dos dados do participante, os dados são tratados de forma anonimizada, conforme a Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD), Lei nº 13.709, de 14 de agosto de 2018. Os dados foram coletados de forma anônima, com identificação do participante por códigos numéricos.

3.7 ASPECTOS ÉTICOS

Antes da realização da coleta de dados, a proposta de pesquisa foi submetida ao Comitê de Ética em Pesquisas com Seres Humanos (CEPSH) da UFSC. Os pesquisadores se comprometeram a conduzir o estudo de forma ética, garantindo a confiabilidade dos dados e a privacidade dos participantes, em conformidade com a Resolução CNS nº 510/2016 para pesquisas em Ciências Humanas e Sociais e com a Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (Lei nº 13.709/2018). Antes do início das tarefas, todos os participantes foram informados sobre seus direitos, riscos e benefícios, mediante leitura e aceite do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), podendo decidir livremente pela participação ou desistência a qualquer momento, sem prejuízos.

³² Nome completo do modelo: X1605VA-MB764W.

Para evitar algum viés nos resultados do experimento, o título público do estudo foi apresentado da seguinte forma: “O papel da memória de trabalho na compreensão da leitura em alemão como língua estrangeira”. Os riscos potenciais incluíram cansaço, estresse, ansiedade, constrangimento e desconforto físico ou visual, os quais podiam ser reduzidos por pausas entre as tarefas e pela possibilidade de interrupção da participação. Os benefícios envolveram autoconhecimento sobre habilidades de leitura em alemão e feedback lexical, além da contribuição indireta para o avanço da psicolinguística e do bilinguismo. Não houve devolutiva dos resultados, embora os participantes possam solicitar seus dados ou o manuscrito a qualquer momento.

Alguns participantes apresentaram cansaço durante a realização da tarefa de leitura automonitorada, uma vez que essa era a última atividade a ser realizada e o participante já havia despendido energia nas demais tarefas realizadas.

3.8 ESTUDO PILOTO

Antes da fase experimental, realizamos uma rodada piloto com 3 participantes (2 do sexo feminino; 1 do sexo masculino; Idade = 25; DP = 3,4). Essa etapa foi importante para analisarmos quais instrumentos estavam adequados, bem como para fazer as adaptações necessárias. O estudo piloto mostrou que era necessário realizar adaptações no questionário (retiramos e adicionamos algumas questões) e na tarefa de leitura automonitorada (corrigimos a grafia de algumas palavras que ficaram incorretas durante a transferência para o programa *PsychoPy*). Após todos os ajustes, demos início à fase experimental e coletamos os seguintes dados: (i) experiência/histórico linguístico; (ii) extensão de conhecimento de vocabulário receptivo; (iii) capacidade da memória de trabalho; e (iv) o tempo de resposta da leitura do ponto crítico (palavra) de 96 frases em alemão. No capítulo 4 Resultados e Discussão, apresentaremos a análise da correlação estatística dos dados obtidos nas tarefas iii (memória de trabalho) e iv (leitura do ponto crítico de frases em alemão).

3.9 ANÁLISE DE DADOS

Nosso trabalho investiga se há correlação entre a capacidade da MT e o tempo de resposta (TR) na leitura do ponto crítico (palavra) em frases que apresentam longa distância entre sintagmas dependentes em alemão como LE. Dessa forma, no capítulo 4 Resultados e Discussão, apresentamos, em um primeiro momento, a análise estatística descritiva dos valores

obtidos nas seguintes tarefas: pontos obtidos no teste da MT; escore obtido no teste de vocabulário receptivo; e os TRs (em ms) registrados na tarefa de leitura automonitorada, especificamente o TR da leitura do ponto crítico nas condições de longa distância e curta distância de cada participante.

Em seguida, apresentamos a análise estatística inferencial, utilizada para investigar se há relação entre as duas variáveis investigadas (longa distância e curta distância). Para os objetivos do presente estudo, utilizamos a Correlação de Pearson. Conforme Larson-Hall (2012), o teste de correlação é uma das cinco medidas estatísticas mais recorrentes em pesquisas voltadas à aquisição e ao processamento de segunda língua (Larson-Hall, 2012).

Para a realização das análises estatísticas descritiva e inferencial, os dados foram processados no software JASP, versão 0.95.4 (JASP Team, 2025), um programa estatístico de uso livre amplamente empregado em pesquisas científicas. O JASP oferece ferramentas robustas para análises descritivas, testes inferenciais e procedimentos correlacionais. Utilizamos o programa para explorar a média e o desvio padrão das principais variáveis. Além disso, utilizamos o programa, sobretudo, para analisar a correlação entre a capacidade da MT e o TR da leitura do ponto crítico (palavra) das sentenças experimentais (longa distância) e das sentenças controle (curta distância). Para avaliar a relação e a magnitude da associação entre a capacidade de MT e o TR dos participantes nos pontos críticos das sentenças de Curta Distância (CD) e Longa Distância (LD), foi utilizado o coeficiente de correlação de Pearson (r), calculado por meio do software JASP.

O nível de significância estatística foi fixado em 0,05. Com relação aos TR da tarefa de leitura, valores extremos foram excluídos da análise, considerando-se apenas os TRs compreendidos entre 100 ms (mínimo) e 250 ms (máximo). Esse critério foi adotado tendo em vista que tempos extremamente curtos podem refletir respostas antecipatórias ou involuntárias, enquanto tempos muito longos tendem a indicar distração, perda de atenção ou dificuldades não relacionadas necessariamente ao processamento linguístico (Marsden et al., 2018). No próximo capítulo, apresentaremos os resultados e a discussão a partir dos dados coletados.

Em conformidade com a Portaria CNPq nº 2.664/2026, foi utilizada ferramenta de inteligência artificial generativa exclusivamente para revisão ortográfica e aprimoramento da redação. Todo o conteúdo científico é de responsabilidade exclusiva do autor da presente dissertação.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Neste capítulo, retomamos a hipótese, os objetivos iniciais da pesquisa, os dados descritivos das quatro tarefas realizadas pelos participantes, bem como apresentamos a análise estatística inferencial das principais variáveis e a devida discussão acerca dos resultados.

4.1 HIPÓTESE E OBJETIVO

De acordo com estudos acerca do processamento de sentenças complexas da língua alemã (Meyer *et al.*, 2013; Friederici, 2017), de teorias acerca do construto memória de trabalho (Baddeley; Hitch, 1974; Baddeley, 2015; Engle, 2001, 2002) e de estudos acerca da influência da capacidade da MT como preditora de diferenças individuais no desempenho de tarefas cognitivamente complexas (Daneman; Carpenter, 1980; Turner; Engle, 1989; King; Just, 1991), este trabalho investiga a seguinte hipótese:

(H1) Há correlação entre capacidade da memória de trabalho e o tempo de resposta no processamento de sentenças com estrutura em *Satzklammer* em alemão (LE) que apresentam relação de longa distância entre sintagmas dependentes, por indivíduos que falam PB como língua materna.

Para confirmar essa hipótese, a capacidade da memória de trabalho, aferida principalmente pelas medidas POI e MSOI – fornecidas pelo teste de MT – deve apresentar correlação negativa estatisticamente significativa com o tempo de leitura do ponto crítico das sentenças experimentais – quanto maior a capacidade de MT, menor o tempo de resposta (na leitura) do indivíduo.

Desse modo, nosso objetivo foi investigar a capacidade da MT no processamento de frases em alemão como LE por indivíduos que falam PB como língua materna. Os participantes deste estudo (N = 19) realizaram 4 tarefas presencialmente, no LabLing/UFSC. A seguir, apresentamos os resultados da análise estatística descritiva.

4.2 ANÁLISE ESTATÍSTICA DESCRITIVA

A primeira tarefa realizada pelos participantes foi responder ao questionário de histórico linguístico. Os principais dados obtidos a partir desse questionário já foram apresentados na seção 3.3 Participantes (para visualizar o documento completo, ver Apêndice B). De todo modo, foram 19 falantes de alemão como LE (N = 19) com média de idade de 26 anos (M = 26,5; DP

= 4,5), altamente escolarizados – ensino médio (N = 1), graduação (N = 11), mestrado (N = 5) e doutorado (N = 2) – e com nível de proficiência aproximado ao nível B1 de acordo com o QECR.

A segunda tarefa realizada pelos participantes foi o teste de vocabulário receptivo (ver seção 3.5.2 Teste de vocabulário receptivo). Na tabela 5, abaixo, é possível visualizar o escore geral de cada participante na tarefa (0 - 100%). Além disso, é possível visualizar também o número de acertos obtidos por cada participante nos cinco blocos da tarefa (0/30). Cada bloco corresponde a um nível distinto de frequência das palavras-alvo do teste.

O teste atribui um escore geral (0 – 100%) para cada participante. Esse escore geral é calculado pelo próprio sistema a partir da pontuação obtida em cada um dos cinco blocos. Cada bloco está relacionado à quantidade de palavras por frequência de uma dada língua (1.000 – 5.000). Para cada bloco, o participante pode acertar de 0 a 30 pontos. No primeiro bloco, por exemplo, são apresentadas as 1.000 palavras mais frequentes da língua alemã, no qual o p01exp alcançou 30 pontos; no segundo bloco, as 2.000 palavras mais frequentes (p01exp: 27 pontos), até o quinto bloco, no qual são apresentadas as 5.000 palavras mais frequentes (p01exp: 20 pontos).

Tabela 5 – Resultado do teste receptivo de vocabulário em alemão. Porcentagem do escore geral gerado pelo sistema e pontuação alcançada em cada bloco

Participante	Escore geral 0 – 100%	Pontos alcançados em cada bloco 0 – 30 pontos				
		1000	2000	3000	4000	5000
p01exp	79	30	27	20	22	20
p02exp	36	25	15	14	0	0
p03exp	86	29	27	24	25	24
p04exp	50	26	9	15	14	11
p05exp	47	22	12	15	14	7
p06exp	60	22	19	19	20	10
p07exp	30	18	9	16	2	0
p08exp	43	22	0	17	16	10
p09exp	89	30	30	25	24	25
p10exp	59	29	25	18	16	1
p11exp	26	16	12	11	0	0

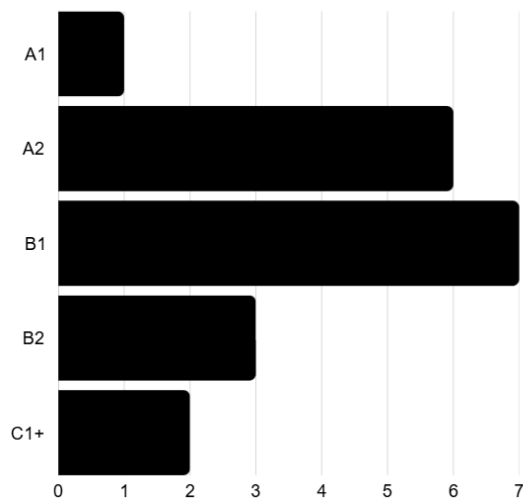
p12exp	56	28	23	18	7	8
p13exp	19	18	6	2	2	0
p14exp	21	16	13	2	0	0
p15exp	41	18	12	7	12	12
p16exp	71	27	22	22	14	21
p17exp	70	26	26	22	20	11
p18exp	39	27	16	13	2	0
p19exp	36	23	15	15	1	0
Média	50,4					
Desvio Padrão	20,7					
Mediana	47					

N = 19

Fonte: elaborado pelo autor

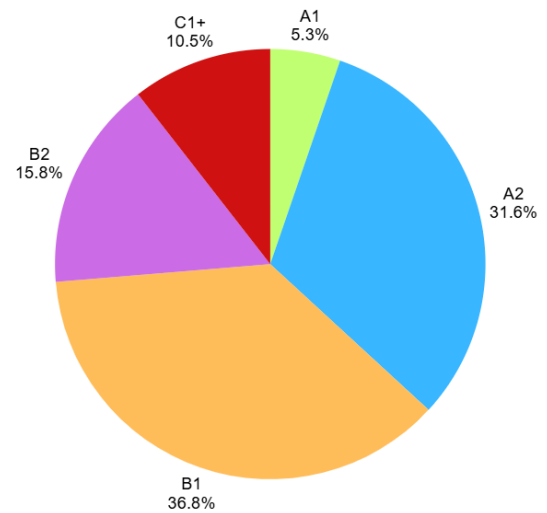
No Gráfico 1 abaixo, lado esquerdo, apresenta-se a distribuição dos participantes por nível de proficiência, com os níveis (A1-B1) dispostos no eixo vertical e o número de participantes correspondente a cada nível no eixo horizontal (1-7). À direita, observa-se a porcentagem geral de participantes em cada faixa. A atribuição desses níveis foi baseada em um critério operacional interno ao estudo, construído a partir do desempenho no teste de vocabulário receptivo. O instrumento fornece um escore percentual geral (0-100%), calculado automaticamente com base na pontuação obtida em cinco blocos organizados por faixas de frequência lexical (1.000 a 5.000 palavras mais frequentes da língua alemã), cada qual composto por 30 itens. Como esses blocos refletem uma progressão de complexidade lexical – sendo esperado que níveis mais altos de proficiência estejam associados ao reconhecimento de palavras menos frequentes – o escore geral foi tomado como um indicador do alcance lexical do participante. Com o objetivo de caracterizar a amostra de maneira sistemática e tornar a distribuição dos dados interpretável em termos de estágios de desenvolvimento, o escore percentual foi dividido em intervalos de 20 pontos percentuais, resultando em cinco faixas estimadas de proficiência: A1 (0-20%), A2 (20-40%), B1 (40-60%), B2 (60-80%) e C1+ (80-100%). Ressalta-se que essa categorização não corresponde a uma certificação formal segundo o QECR, mas constitui uma estimativa metodológica baseada exclusivamente no desempenho lexical receptivo, adotada para fins descritivos e analíticos no presente estudo.

Gráfico 1 - Distribuição dos participantes por nível de proficiência a partir do teste de vocabulário receptivo



N = 19

Fonte: elaborado pelo autor



Em seguida, os participantes realizaram um teste de capacidade da memória de trabalho por meio do *span* de dígitos (ver seção 3.5.3 Teste da memória de trabalho, para entender a tarefa). A Tabela 6 apresenta os pontos obtidos na ordem direta (POD) e na ordem inversa (POI), assim como as maiores sequências alcançadas em cada condição; maior sequência na ordem direta (MSOD) e maior sequência na ordem inversa (MSOI).

Tabela 6 – Resultado do teste de memória de trabalho: pontos e extensão de sequências

Participante	POD	POI	MSOD	MSOI
p01exp	12	12	7	7
p02exp	10	4	6	3
p03exp	14	14	8	8
p04exp	10	6	6	4
p05exp	10	12	6	7
p06exp	14	14	8	8
p07exp	8	8	5	5
p08exp	10	6	6	4
p09exp	8	10	5	6
p10exp	8	10	5	6
p11exp	10	12	6	7
p12exp	8	8	5	5
p13exp	10	8	6	5

p14exp	12	12	7	7
p15exp	8	8	5	5
p16exp	10	10	6	6
p17exp	8	8	5	5
p18exp	6	8	4	5
p19exp	12	12	7	7
Média	10.32	10.00	5.89	5.63
Desvio Padrão	1.92	2.75	1.10	1.46

N = 19

Fonte: elaborado pelo grupo LabLing

Na Tabela 6, acima, são apresentados os resultados individuais do teste de memória de trabalho aplicado aos participantes do estudo, detalhando tanto os pontos obtidos quanto a extensão das sequências lembradas corretamente. Cada linha corresponde a um participante, totalizando 19 indivíduos ($N = 19$), e as colunas refletem as diferentes medidas extraídas da tarefa.

A última tarefa realizada pelos participantes foi a leitura de 92 frases em alemão, a partir do método de leitura automonitorada. Retiramos das análises estatísticas os TRs menores que 100 milissegundos e TRs maiores que 250 milissegundos, visto que esses parâmetros são estipulados em pesquisas que trabalham com o TR a partir do método de leitura automonitorada (Marsden *et al.*, 2018).

Na Tabela 7, apresenta-se a média do TR, em milissegundos, do ponto crítico – o verbo – durante a leitura das 24 sentenças experimentais (longa distância) e das 24 sentenças controle (curta distância), para cada participante. Ambas as condições apresentam o verbo em posição final (16ª palavra). O TR das frases distratoras (48) não foi registrado, visto que não são necessários para análise. Como medida de acurácia, foram elaboradas 18 perguntas distribuídas durante o experimento (12 para sentenças experimentais e controle, 6 para distratoras). Utilizamos perguntas de compreensão ao longo da tarefa com o objetivo de assegurar que os participantes mantivessem a atenção durante o experimento. No entanto, o número de perguntas foi reduzido e, por esse motivo, esses dados não foram incluídos nas análises estatísticas.

Tabela 7 – Média do TR em milissegundos de cada participante na leitura do ponto crítico das sentenças de LD e CD, e acertos nas questões de acurácia

Participante	TR sentenças LD	TR sentenças CD	Acertos nas Questões
	<i>ms</i>	<i>ms</i>	Pontos 0 - 18
p01exp	0.827	0.929	16
p02exp	1.102	1.270	10
p03exp	0.578	0.569	11
p04exp	0.715	0.788	8
p05exp	0.409	0.356	14
p06exp	0.365	0.453	11
p07exp	1.155	1.114	14
p08exp	0.677	0.551	14
p09exp	0.797	0.765	13
p10exp	0.476	0.600	16
p11exp	0.689	0.638	11
p12exp	1.079	0.875	16
p13exp	0.765	0.825	15
p14exp	0.926	0.774	12
p15exp	0.659	0.727	15
p16exp	1.871	1.688	17
p17exp	0.533	0.611	11
p18exp	1.564	1.515	14
p19exp	0.935	0.797	10
Média	0.849 ms	0.834 ms	
Desvio Padrão	0.373 ms	0.337 ms	
Mediana	0.765 ms	0.774 ms	

N = 19

Fonte: elaborado pelo autor (programa *Jasp*)

Na Tabela 7, é possível visualizar a média do TR da leitura do ponto crítico em sentenças de Longa Distância (TR sentenças LD) e o TR da leitura do ponto crítico em sentenças de Curta Distância (TR sentenças CD) para cada participante. Na parte inferior, observa-se a média de toda a amostra nas duas condições. Na coluna à direita, visualizam-se os pontos obtidos nas

perguntas de compreensão para toda a tarefa, incluindo sentenças experimentais, controle e distratoras.

A seguir, apresentamos as médias do grupo ($N = 19$) no teste da capacidade da MT, o qual forneceu quatro dados acerca do desempenho de cada participante: (i) Pontos na Ordem Direta (POD); (ii) Maior Sequência na Ordem Direta (MSOD); (iii) Pontos na Ordem Inversa (POI); e (iv) Maior Sequência na Ordem Inversa (MSOI). Realizamos, portanto, uma análise correlacional entre esse teste de memória – para cada um desses 4 dados – com o tempo de resposta (TR) da leitura do ponto crítico (palavra) da condição experimental (sentenças de LD) e com o TR da condição controle (sentenças de CD). Na Tabela 8, abaixo, é possível visualizar os valores (média, mediana e DvP) referentes a toda amostra de participantes, nas seguintes tarefas: teste da memória de trabalho; leitura do ponto crítico de sentenças experimentais/controle; e o teste de vocabulário receptivo.

Tabela 8 – Médias das variáveis submetidas à análise correlacional na amostra total

	MT_POI	MT_MSOI	MT_POD	MT_MSOD	TR_LD	TR_CD	TVR
Válidos	19	19	19	19	19	19	19
Média	9.579	5.789	9.895	5.947	0.849	0.834	50.42
Desv. Padrão	2.795	1.398	2.158	1.079	0.383	0.347	21.27
Mínimo	4.000	3.000	6.000	4.000	0.365	0.356	19.00
Máximo	14.00	8.000	14.00	8.000	1.871	1.688	89.00

Fonte: elaborado pelo autor (programa *Jasp*)

MT_POI	Memória de Trabalho, Pontos na Ordem Inversa
MT_MSOI	Memória de Trabalho, Maior Sequência na Ordem Inversa
MT_POD	Memória de Trabalho, Pontos na Ordem Direta
MT_MSOD	Memória de Trabalho, Maior Sequência na Ordem Direta
RT_LD	Tempo de Resposta do ponto crítico das sentenças de Longa Distância
RT_CD	Tempo de Resposta ponto crítico das sentenças de Curta Distância
TVR	Teste de Vocabulário Receptivo

Na tabela acima, são apresentadas as principais variáveis do presente estudo. Nela, podemos ver, entre outros valores, as médias dos pontos e extensão obtidos por toda a amostra de participantes no teste de memória de trabalho, a média do tempo de resposta na leitura do ponto crítico das sentenças experimentais e controle e a média obtida por toda a amostra no teste receptivo de vocabulário, que utilizamos como parâmetro de proficiência. A tabela é necessária porque podemos ver uma síntese descritiva das principais variáveis que foram submetidas à correlação estatística e que serão aprofundadas na sequência; serve também para introduzir o significado das abreviações.

4.3 ANÁLISE ESTATÍSTICA INFERENCIAL

Em nossa análise de dados, utilizamos a correlação produto-momento de *Pearson*, no objetivo de observar se existe uma possível relação entre a capacidade da MT e a leitura do ponto crítico de sentenças em *Satzklammer*, que apresentam longa distância entre sintagmas dependentes. Reforçamos, com a citação abaixo, o que essa correlação prediz e o que os resultados a seguir devem sugerir, a partir do uso da correlação de *Pearson*:

O coeficiente de correlação produto-momento de Pearson é denominado *r* de *Pearson*. Os valores de um coeficiente de correlação podem variar de 0.00 a ± 1.00 . Assim, o *r* de *Pearson* fornece informação sobre a força e sobre o sentido da correlação. Uma correlação 0.00 indica ausência de relação entre as variáveis. Quanto mais próximo uma correlação estiver de 1.00 (com sinal positivo ou negativo), mais forte é a relação. [...] quando uma correlação é 1.00, costuma-se dizer que a relação é perfeita, porque as duas variáveis caminham juntas de forma perfeita. O sinal do *r* de *Pearson* nos informa sobre o sentido da relação - isto é, se há uma relação positiva ou negativa entre as variáveis (Cozby, 2003, p. 267).

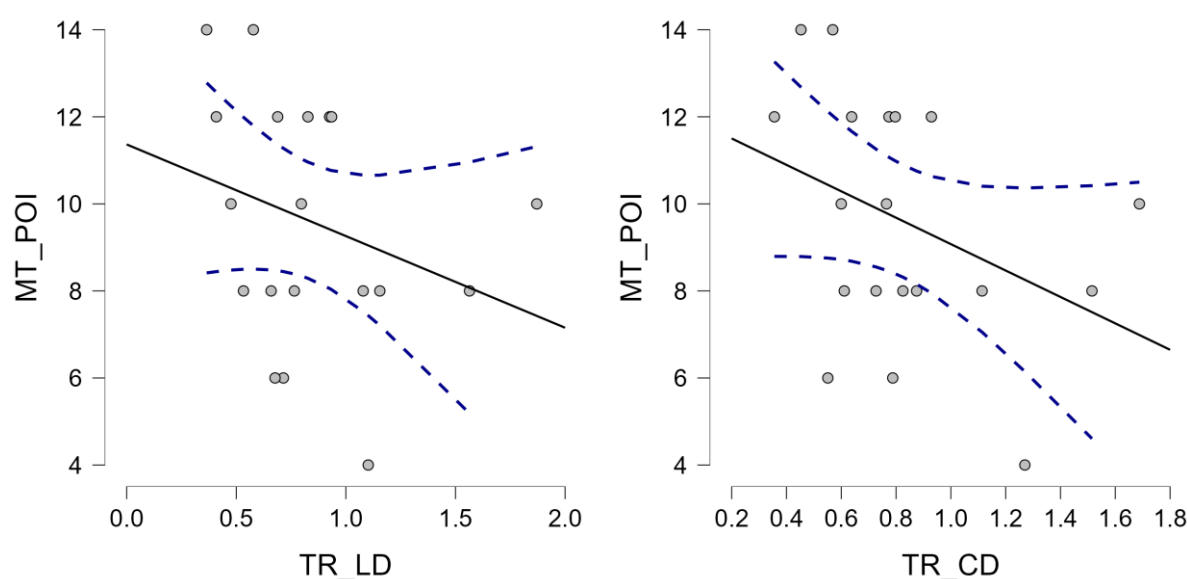
Segundo Cozby (2003), o coeficiente de correlação de Pearson deve ser calculado a partir de pares de escores por participante, uma vez que “para calcular um coeficiente de correlação, é preciso dispor de observações em números pares de cada sujeito” (p. 267). Dessa forma, obtêm-se dois escores por indivíduo. Assim, calculamos, para cada participante, a média do TR da leitura do ponto crítico das duas condições – experimental (longa distância) e controle (curta distância) – e, então, correlacionamos essas médias com as medidas fornecidas pelo teste da memória de trabalho (pontos e extensão em ordem direta/indireta). Na Tabela 8, é possível visualizar os valores das médias de todo o grupo correspondentes às principais variáveis que foram submetidas à análise correlacional.

4.3.1 Correlação entre a capacidade da MT e o TR na leitura do ponto crítico de sentenças com dependência sintática de longa distância (LD) e de curta distância (CD)

No Gráfico 2 e na Tabela 9, mostramos a correlação entre o teste de memória de trabalho – a partir da medida de pontos na ordem inversa (POI) – e o TR da leitura do ponto crítico em sentenças de LD ($r(19) = -.28, p = .231$) e CD ($r(19) = -.37, p = .112$). É possível observar uma correlação negativa, o que pode ser interpretado como indicação de que uma maior capacidade da MT (nessa medida da tarefa, POI) pode estar associada a menores TRs, tanto na leitura das sentenças de longa distância, quanto na leitura das sentenças de curta distância. Entretanto, essa

relação não atinge significância estatística; os valores de r e do Intervalo de Confiança (IC)³³ – linhas pontilhadas (Gráfico 2) – indicam que essas associações não são estatisticamente significativas. Isso sugere que, embora haja um padrão direcional entre as variáveis, não há evidência estatística suficiente para afirmar que existe uma associação linear entre a capacidade da MT e o TR da leitura nas sentenças analisadas, tanto na condição de LD quanto de CD. Além disso, os resultados também mostram que – a partir da leitura do coeficiente r – existe uma magnitude mais forte para a correlação entre MT (POI) e TR na leitura do ponto crítico das sentenças controle (CD) do que para a correlação entre MT (POI) e o TR da leitura do ponto crítico das sentenças experimentais (LD); esse resultado será discutido mais adiante (4 Resultados e Discussão).

Gráfico 2 – Correlação entre o TMT_POI e TR da leitura do ponto crítico em sentenças de longa (LD) e curta distância (CD)



MT_POI: Pontos obtidos no teste de Memória de Trabalho na Ordem Indireta

TR_LD: Tempo de Resposta da leitura do ponto crítico em sentenças de Longa Distância

TR_CD: Tempo de Resposta da leitura do ponto crítico em sentenças de Curta Distância

Cada ponto representa um participante; a linha contínua indica a reta de regressão linear entre as variáveis, e as linhas tracejadas representam o intervalo de confiança da regressão.

Fonte: elaborado pelo autor

Tabela 9 – Coeficientes de correlação de Pearson entre o MT_POI e o TR da leitura do ponto crítico em sentenças de longa (LD) e curta distância (CD)

³³ O intervalo de confiança indica o intervalo de valores em que a correlação real provavelmente se encontra.

r de Pearson Correlações

			r de Pearson	p	IC inferior a 95%	IC Superior a 95%
TR_LD	-	MT_POI	-0.288	.231	-0.657	0.191

			r de Pearson	p	IC inferior a 95%	IC Superior a 95%
TR_CD	-	MT_POI	-0.376	.112	-0.709	0.094

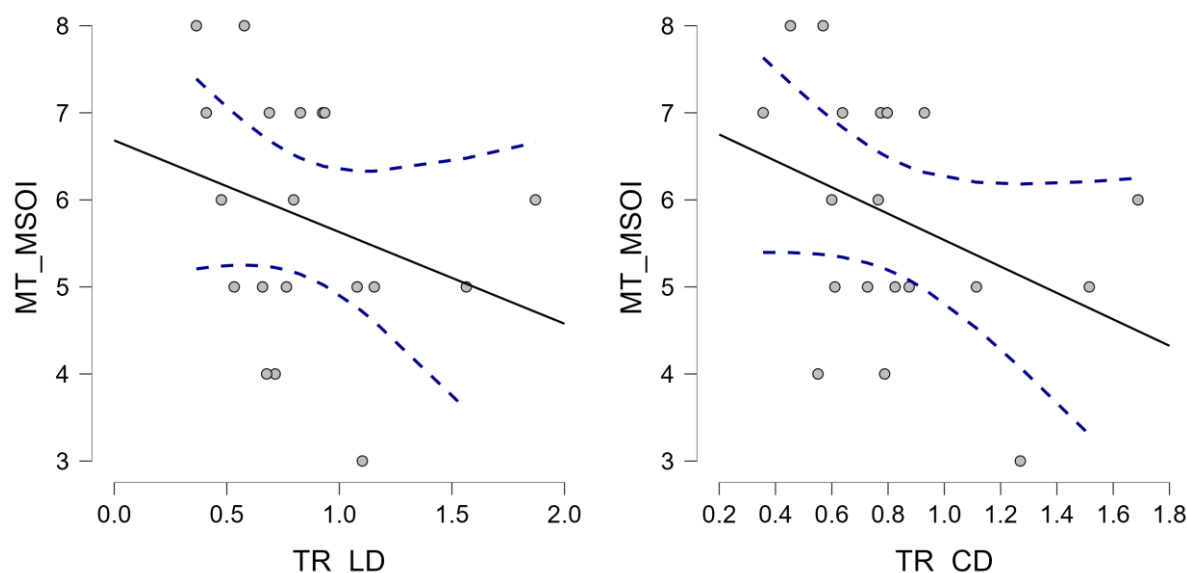
* $p < .05$, ** $p < .01$, *** $p < .001$

Coeficientes de correlação de *Pearson* (r) entre o tempo de resposta da leitura do ponto crítico das sentenças de longa (TR_LD) e curta distância (TR_CD) e os escores de memória de trabalho, medidos pelos pontos na ordem indireta (MT_POI), com respectivos valores de significância (p) e intervalos de confiança de 95%.

Fonte: elaborado pelo autor

No Gráfico 3 e Tabela 10, mostramos a correlação entre a capacidade da memória de trabalho – a partir da medida de maior sequência na ordem inversa (MSOI) – e o TR na leitura do ponto crítico em sentenças de LD ($r(19) = -.28, p = .231$) e CD ($r(19) = -.37, p = .112$). Em ambos os casos, observa-se, assim como no Gráfico 2 e na Tabela 9, uma correlação negativa, sugerindo mais uma vez que uma maior capacidade da MT, aferida desta vez pela medida MSOI, está associada a TR mais baixos, tanto na leitura das sentenças experimentais quanto nas sentenças controle. Assim como na correlação anterior, não existe evidência estatística significativa suficiente para afirmar uma relação entre MT e o TR na leitura do ponto crítico nas condições de LD e CD. Os valores de r mostram ainda, mais uma vez, que a força da magnitude da correlação é maior para sentenças da condição controle (CD) do que para sentenças experimentais (LD); esse resultado será discutido mais adiante (4 Resultados e Discussão).

Gráfico 3 – Correlação entre o TMT_MSOI e TR da leitura do ponto crítico em sentenças de longa (LD) e curta distância (CD)



MT_MSOI: Maior sequência alcançada no teste de Memória de Trabalho na Ordem Indireta

TR_LD: Tempo de Resposta da leitura do ponto crítico em sentenças de Longa Distância

TR_CD: Tempo de Resposta da leitura do ponto crítico em sentenças de Curta Distância

Cada ponto representa um participante; a linha contínua indica a reta de regressão linear entre as variáveis, e as linhas tracejadas representam o intervalo de confiança da regressão.

Fonte: elaborado pelo autor

Tabela 10 – Coeficientes de correlação de Pearson entre MT_MSOI e o RT de sentenças com LD e CD

r de Pearson Correlações

			r de Pearson	p	IC inferior a 95%	IC Superior a 95%
TR_LD	-	MT_MSOI	-0.288	.231	-0.657	0.191
			r de Pearson	p	IC inferior a 95%	IC Superior a 95%
TR_CD	-	MT_MSOI	-0.376	.112	-0.709	0.094

* $p < .05$, ** $p < .01$, *** $p < .001$

Coeficientes de correlação de *Pearson* (r) entre o tempo de resposta da leitura do ponto crítico das sentenças de longa (TR_LD) e curta distância (TR_CD) e os escores de memória de trabalho, medidos pela maior sequência alcançada na ordem indireta (MT_MSOI), com respectivos valores de significância (p) e intervalos de confiança de 95%.

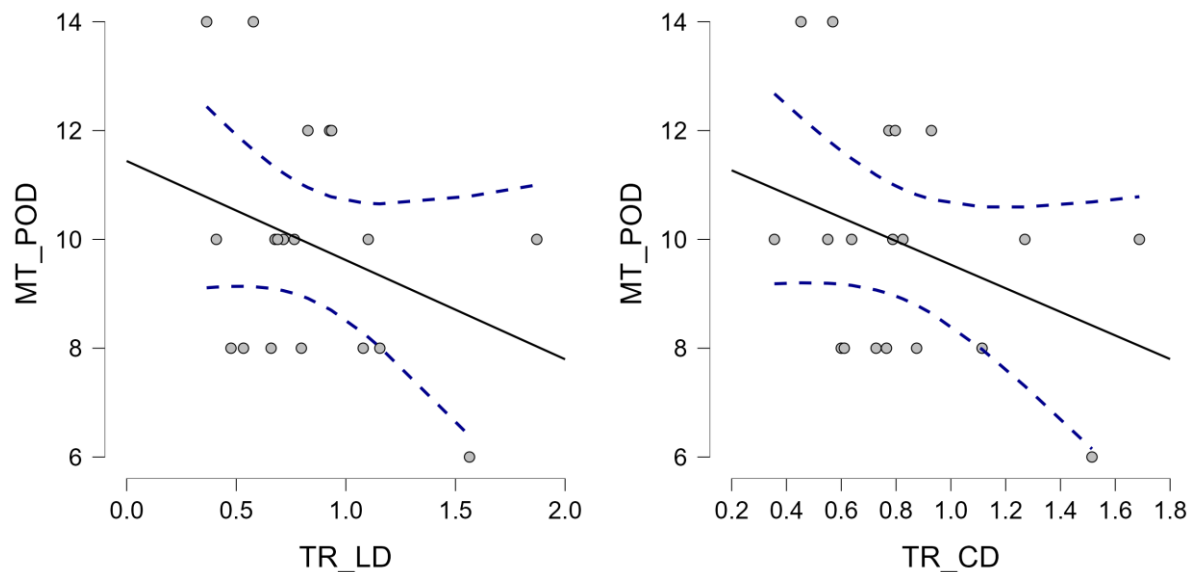
Fonte: elaborado pelo autor

Os resultados apresentados até o momento dizem respeito às análises correlacionais entre o TR no ponto crítico de sentenças em alemão e a capacidade da MT, mensurada por meio das medidas de pontos e de extensão na ordem indireta (Pontos na Ordem Indireta – POI; Maior Sequência na Ordem Indireta – MSOI). Essas medidas do teste da MT, obtidas na condição de

ordem indireta, refletem de forma mais precisa o funcionamento e a capacidade do sistema de MT, uma vez que demandam maior esforço cognitivo. Entretanto, o teste também fornece dados na condição de recordação direta – Pontos na Ordem Direta (POD) e Maior Sequência na Ordem Direta (MSOD). Por esse motivo, incluímos esses valores adicionais nas análises estatísticas.

No gráfico 4 e Tabela 11, apresentamos a correlação entre a MT – aferida pelos pontos na ordem direta (POD) – e o TR na leitura do ponto crítico de sentenças de LD ($r(19) = -.32, p = .177$) e CD ($r(19) = -.34, p = .144$). Assim como nas análises anteriores, embora exista uma correlação linear negativa, os valores de r e do IC indicam que essas correlações não são estatisticamente significativas.

Gráfico 4 – Correlação entre o TMT_POD e TR da leitura do ponto crítico em sentenças de longa (LD) e curta distância (CD)



MT_POI: Pontos obtidos no teste de Memória de Trabalho na Ordem Direta

TR_LD: Tempo de Resposta da leitura do ponto crítico em sentenças de Longa Distância

TR_CD: Tempo de Resposta da leitura do ponto crítico em sentenças de Curta Distância

Cada ponto representa um participante; a linha contínua indica a reta de regressão linear entre as variáveis, e as linhas tracejadas representam o intervalo de confiança da regressão.

Fonte: elaborado pelo autor

Tabela 11 – Coeficientes de correlação de Pearson entre MT_POD e o RT de sentenças com LD e CD

r de Pearson Correlações

			r de Pearson	p	IC inferior a 95%	IC Superior a 95%
TR_LD	-	MT_POD	-0.323	.177	-0.678	0.153
TR_CD	-	MT_POD	-0.348	.144	-0.693	0.126

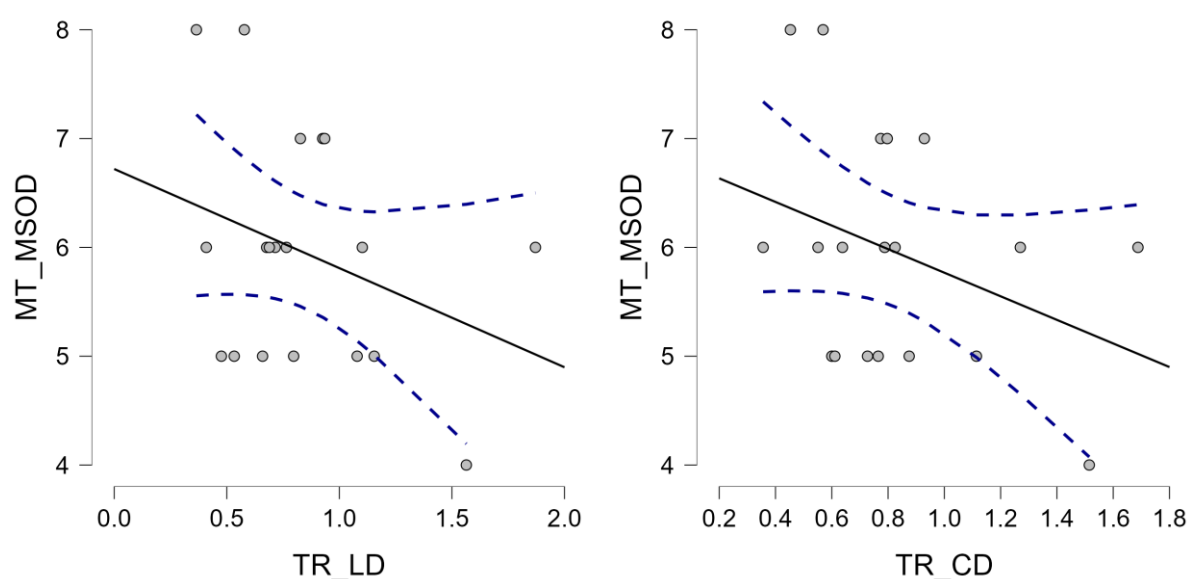
* $p < .05$, ** $p < .01$, *** $p < .001$

Coeficientes de correlação de *Pearson* (r) entre o tempo de resposta da leitura do ponto crítico das sentenças de longa (TR_LD) e curta distância (TR_CD) e os escores de memória de trabalho, medidos pelos pontos na ordem direta (MT_POD), com respectivos valores de significância (p) e intervalos de confiança de 95%.

Fonte: elaborado pelo autor

No gráfico 6 e Tabela 12, apresentamos a correlação entre a MT – aferida pela maior sequência na ordem direta MSOD – e o TR na leitura do ponto crítico de sentenças de LD (r (19) = $-.32$, $p = .177$) e CD (r (19) = $-.34$, $p = .144$). Observa-se, mais uma vez, que os valores não atingiram significância estatística.

Gráfico 5 – Correlação entre o TMT_MSOD e TR da leitura do ponto crítico em sentenças de longa (LD) e curta distância (CD)



MT_MSOD: Maior Sequência alcançada no teste de Memória de Trabalho na Ordem Direta

TR_LD: Tempo de Resposta da leitura do ponto crítico em sentenças de Longa Distância

TR_CD: Tempo de Resposta da leitura do ponto crítico em sentenças de Curta Distância

Cada ponto representa um participante; a linha contínua indica a reta de regressão linear entre as variáveis, e as linhas tracejadas representam o intervalo de confiança da regressão.

Fonte: elaborado pelo autor

Tabela 12 – Coeficientes de correlação de Pearson entre MT_MSOD e o RT de sentenças com LD e CD

r de Pearson Correlações

			r de Pearson	p	IC inferior a 95%	IC Superior a 95%
TR_LD	-	MT_MSOD	-0.323	.177	-0.678	0.153
			r de Pearson	p	IC inferior a 95%	IC Superior a 95%
TR_CD	-	MT_MSOD	-0.348	.144	-0.693	0.126

* $p < .05$, ** $p < .01$, *** $p < .001$

Coeficientes de correlação de *Pearson* (r) entre o tempo de resposta da leitura do ponto crítico das sentenças de longa (TR_LD) e curta distância (TR_CD) e os escores de memória de trabalho, medidos pela maior sequência alcançada na ordem direta (MT_MSOD), com respectivos valores de significância (p) e intervalos de confiança de 95%.

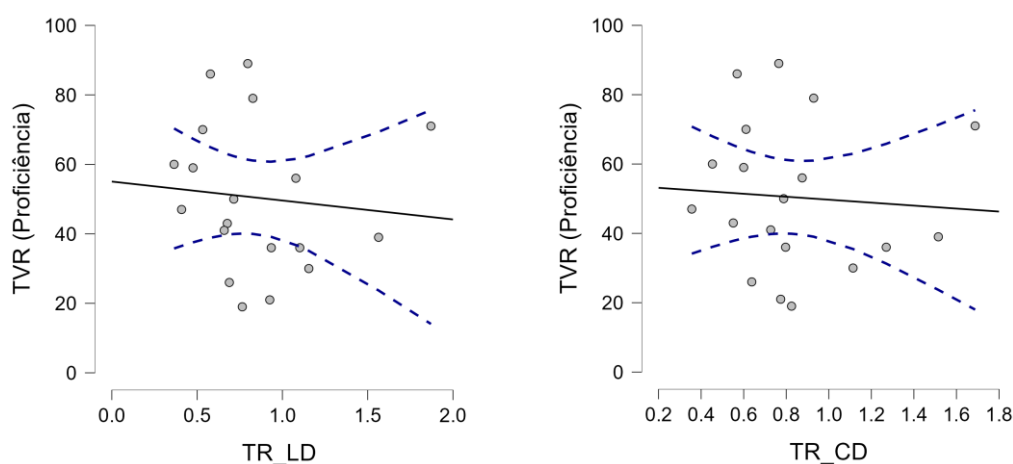
Fonte: elaborado pelo autor

4.3.2 Correlação entre proficiência e o RT da leitura de sentenças de LD e CD

Além das variáveis principais deste estudo, calculamos a correlação entre o TR da leitura do ponto crítico das sentenças de LD e CD, e a proficiência dos participantes. A inclusão dessa análise se justifica pelo fato de que a proficiência em uma LE é reconhecida na literatura como um fator que está relacionado diretamente no processamento de sentenças (Guimarães, 2022), podendo tornar os processos linguísticos mais automáticos. Embora a proficiência não seja uma variável central dentro dos objetivos deste trabalho, considerá-la em nossa análise nos permite observar possíveis efeitos de experiência linguística sobre o desempenho.

No Gráfico 6 e Tabela 13, apresentamos a correlação da proficiência – aferida pelo Teste de Vocabulário Receptivo – com o TR na leitura do ponto crítico de sentenças de LD ($r(19) = -.09$, $p = .690$) e CD ($r(19) = -.07$, $p = .777$). É possível visualizar que não foi observada tendência direcional, tampouco existe correlação significativa entre a proficiência e o TR da leitura do ponto crítico nas duas condições (LD e CD).

Gráfico 6 – Correlação entre o proficiência e TR da leitura do ponto crítico em sentenças de longa (LD) e curta distância (CD)



TVR: Teste de Vocabulário Receptivo

TR_LD: Tempo de Resposta da leitura do ponto crítico em sentenças de Longa Distância

TR_CD: Tempo de Resposta da leitura do ponto crítico em sentenças de Curta Distância

Cada ponto representa um participante; a linha contínua indica a reta de regressão linear entre as variáveis, e as linhas tracejadas representam o intervalo de confiança da regressão.

Fonte: elaborado pelo autor

Tabela 13 – Coeficientes de correlação de Pearson entre proficiência e o RT de sentenças com LD e CD

r de Pearson Correlações

			r de Pearson	p	IC inferior a 95%	IC Superior a 95%
TR_LD	-	TVR	-0.098	.690	-0.529	0.373
			r de Pearson	p	IC inferior a 95%	IC Superior a 95%
TR_CD	-	TVR	-0.070	.777	-0.508	0.397

* p < .05, ** p < .01, *** p < .001

Coeficientes de correlação de *Pearson* (*r*) entre o tempo de resposta da leitura do ponto crítico das sentenças de longa (TR_LD) e curta distância (TR_CD) e os escores de proficiência, medidos pelo teste de vocabulário receptivo (TVR), com respectivos valores de significância (*p*) e intervalos de confiança de 95%.

Fonte: elaborado pelo autor

Essa correlação entre proficiência e TR na leitura do ponto crítico implica que, no presente estudo, a correlação entre proficiência em alemão (LE), estimada por meio do Teste de Vocabulário Receptivo, e o TR da leitura das sentenças não se mostrou significativa, tanto para sentenças de longa distância quanto para curta distância. Os coeficientes de correlação baixos e não significativos e a falta de uma tendência direcional sugerem que a proficiência não explica a variação observada nos TRs da leitura nas duas condições. Esses resultados indicam

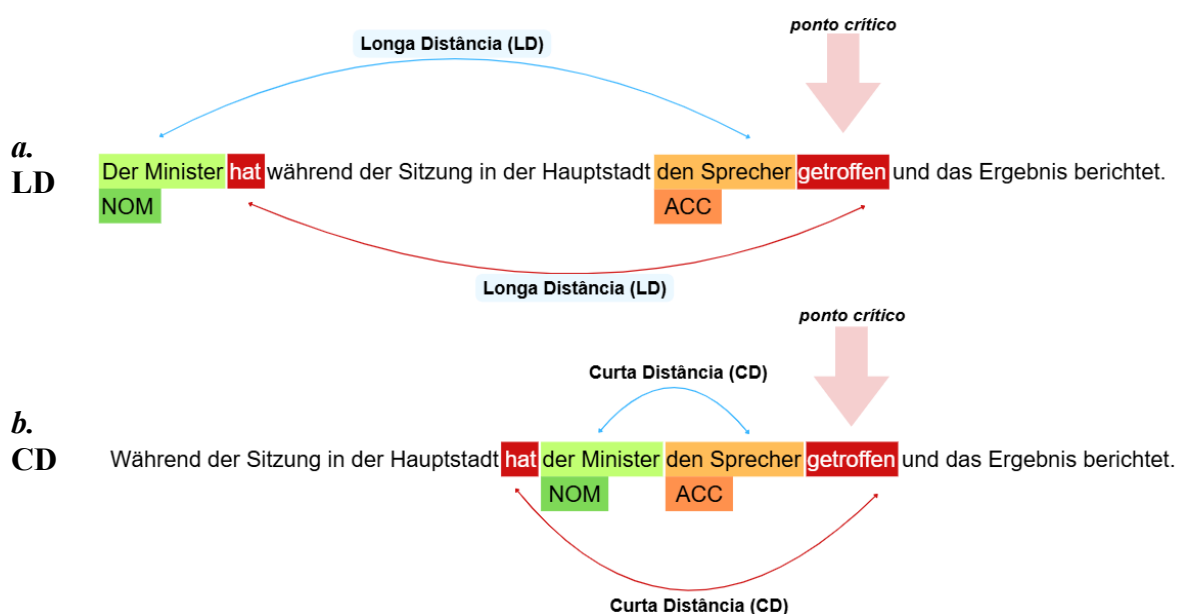
que o TR das sentenças em alemão pode ter sofrido influência de fatores que não foram controlados no presente estudo.

4.4 DISCUSSÃO

O principal objetivo deste estudo foi investigar a correlação entre o sistema cognitivo da memória de trabalho (MT) e o processamento (leitura) de frases em alemão (LE) com estrutura em *Satzklammer* – conceito explicado na seção 2.2 Sentenças em *Satzklammer* – por indivíduos que falam PB como língua materna. Investigamos a hipótese de que há uma correlação entre alta capacidade desse sistema (MT) e menor tempo de resposta (TR) na leitura de sentenças com estrutura em *Satzklammer*, que apresentam construção sintática de longa distância entre sintagmas dependentes (sujeito-verbo, por exemplo).

Para alcançar o nosso objetivo e verificar a hipótese investigada, realizamos um experimento no qual capturamos – a partir do método de leitura automonitorada – o tempo de resposta (TR) da leitura do ponto crítico de frases que continham longa distância (LD) entre sintagmas dependentes (condição experimental) e o TR da leitura do ponto crítico de sentenças que continham curta distância (CD) entre sintagmas dependentes (condição controle). Para retomar a reflexão acerca do fenômeno linguístico investigado, apresentamos a Figura 12; o ponto crítico analisado esteve localizado na 12ª palavra (posição) em ambas as condições (experimental; LD e controle; CD).

Figura 12 – ponto crítico da sentença destacado em vermelho



Fonte: elaborado pelo autor

Para aferir a capacidade da MT, realizamos um teste de *span* de dígitos, no qual registramos duas medidas de pontuação e duas de extensão (totalizando quatro dados) para cada participante (N = 19). Em seguida, realizamos a correlação estatística entre essas medidas do teste da MT e o TR na leitura do ponto crítico de sentenças que apresentam longa distância (LD) entre sintagmas dependentes (condição experimental). O objetivo era obter evidências de que essas estruturas sintáticas com LD demandam maiores recursos cognitivos do sistema cognitivo MT. Desse modo, esperava-se que quanto maior a capacidade da MT – aferida pela média geral da amostra – menor seria o TR na leitura do ponto crítico dessas sentenças em condição experimental.

Contudo, os dados obtidos através do experimento não confirmaram a nossa hipótese. E apesar das correlações entre as 4 medidas do teste da MT e TR da leitura do ponto crítico ter revelado um padrão de coeficientes de correlação negativa – ou seja, uma inferência de que quanto maior a capacidade da MT de um indivíduo, menor o seu TR durante a leitura – essa correlação não apresentou significância estatística. Por este motivo, não podemos confirmar a relação entre as variáveis (i) capacidade da MT e (ii) o TR da leitura do ponto crítico, durante a leitura de frases em *Satzklammer*, tanto em condição experimental (LD), quanto em condição controle (CD).

Para que pudéssemos atestar uma correlação e confirmar a hipótese, os dados teriam evidenciado, além de uma correlação de regressão linear negativa, uma magnitude estatisticamente significativa entre a capacidade da MT e o TR na leitura do ponto crítico das sentenças experimentais, as quais apresentam estrutura de LD. Entretanto, embora tenha ocorrido uma direção linear negativa, tal como foi evidenciado, não houve uma correlação estatística significativa. Além disso, os resultados das correlações do presente estudo mostraram ainda uma diferença de magnitude entre as condições experimentais e controle, com correlações mais fortes na condição controle (CD) em comparação à condição experimental (LD); discutiremos esses resultados mais adiante. Na sequência, retomamos a discussão acerca do papel da MT no processamento de frases com dependência de LD.

Esperávamos uma correlação significativa, visto que a literatura tem evidenciado que a memória de trabalho exerce um papel central no processamento de sentenças complexas que apresentam relação de longa distância entre sintagmas dependentes (Friederici, 2017; Xu e Liu, 2022). A complexidade dessas sentenças não decorre apenas de sua forma estrutural, mas dos processos cognitivos envolvidos no processamento da informação e da devida compreensão,

visto que o sistema da MT – um dos sistemas envolvidos na tarefa – precisa manter representações parciais ativas, integrar constituintes e recuperar informações previamente processadas para estabelecer relações sintáticas adequadas.

Considerando ainda que a memória de trabalho é descrita como um sistema cognitivo de capacidade limitada (Baddeley; Hitch, 1974; Baddeley, 1999), quanto maior o número de informações que precisam ser mantidas e integradas simultaneamente, maior tende a ser a demanda cognitiva imposta ao sistema cognitivo. Entretanto, a demanda cognitiva não decorre exclusivamente da quantidade de informação armazenada, mas também à habilidade de mantê-la ativa sob condições de interferência, por meio do controle da atenção executiva (Engle *et al.*, 1999; Engle, 2001; 2002). Assim, esperávamos que dependências mais longas aumentassem o custo de manutenção e recuperação de elementos na memória, o que poderia refletir em maior esforço de processamento e maior suscetibilidade a dificuldades na compreensão.

A partir dessa perspectiva acerca do construto MT sobre a linguagem, Xu e Liu (2022, p. 359) argumentam que a dificuldade no processamento de sentenças com dependências de longa distância não reside apenas na capacidade exclusiva do sistema da MT, mas está relacionada também aos mecanismos cognitivos de recuperação e interferência durante o processamento e compreensão. Para que a relação sintática seja estabelecida, o sintagma anteriormente processado precisa ser reativado na MT e, nesse intervalo, sua representação pode sofrer decaimento temporal ou competir com outros elementos linguisticamente semelhantes, o que pode aumentar a probabilidade de erro ou atraso na integração. Assim, a dificuldade pode emergir tanto do enfraquecimento da ativação quanto da presença de múltiplas representações concorrentes. Por outro lado, se esses fatores forem mitigados, o custo de processamento pode ser reduzido, mesmo em sentenças de maior distância entre sintagmas dependentes.

No que diz respeito especificamente ao decaimento, este está relacionado ao curso temporal do processamento, ou seja, depois que a informação deixa o sistema de percepção, sua manutenção depende da memória de trabalho, e sua ativação tende a diminuir com o passar do tempo. Assim, o grau de decaimento pode se relacionar à distância de dependência, pois distâncias maiores implicam intervalos temporais mais longos entre a codificação de um sintagma e sua integração posterior. Dessa forma, quando dois sintagmas estão em relação de longa distância, uma maior separação entre eles tende a aumentar a carga sobre a MT e a dificuldade de processamento. Caso aconteça de forma inversa, espera-se que uma distância menor seja capaz de reduzir esse custo.

De maneira complementar ao decaimento, a interferência está relacionada ao número de elementos intervenientes entre os sintagmas dependentes. Quanto maior a quantidade de palavras processadas nesse intervalo, maior a probabilidade de competição entre representações semelhantes durante a recuperação. Em distâncias menores, há menos itens potencialmente concorrentes, o que pode reduzir a chance de interferência no momento de estabelecer a relação sintática (Xu e Liu, 2022).

Nessa mesma perspectiva, Cunnings (2022) afirma ainda que é possível identificar duas explicações para o papel da memória de trabalho no processamento de sintagmas com dependência de longa distância, as quais dialogam diretamente com os mecanismos anteriormente descritos. A primeira está relacionada à dificuldade de processamento, levando em consideração o limite de manutenção e o decaimento da informação ao longo da sentença de longa distância, isto é, quanto maior a distância, maior o esquecimento e maior a dificuldade de reativar o item previamente processado. A segunda abordagem enfatiza que o problema não é apenas o decaimento, mas também a interferência na recuperação, isto é, a competição entre representações durante a reativação do sintagma dependente.

Em articulação com essa perspectiva de interferência, Hawkins (2022, p. 284) formula a hipótese “mais vs. menos” demanda na MT, na qual a sobrecarga na memória de trabalho não decorre de limites fixos de capacidade do sistema cognitivo, mas da eficiência do processamento, ou seja, quanto maior o número de itens simultaneamente mantidos no domínio de integração sintática, maior o esforço cognitivo até sua integração final.

Com base nessas formulações teóricas acerca do construto MT e sua relação com o processamento de sentenças que apresentam sintagmas dependentes em uma relação de LD, esperava-se, no presente trabalho, que sentenças de LD exigissem maior custo à MT do que sentenças de CD. Contudo, como já foi evidenciado, neste trabalho, as correlações não apresentaram significância estatística, o que, por sua vez, pode estar relacionado ao instrumento utilizado – o *span* de dígitos – que avalia predominantemente a capacidade de armazenamento, enquanto a hipótese “mais vs. menos” envolve sobretudo eficiência de manutenção e integração, além do componente de armazenamento.

No presente trabalho, compreendemos que a abordagem baseada em interferência seja capaz de explicar melhor os dados obtidos através do experimento realizado, visto que a distância de dependência gera dificuldade não apenas por esquecimento, mas por interferência na recuperação. Isso sugere que o processamento de sentenças com relação de longa distância entre sintagmas dependentes pode envolver competição entre traços de representação durante o acesso à MT, e não somente limitação quantitativa de armazenamento do sistema.

Buscaremos, portanto, na sequência deste documento, apresentar estudos relacionados ao nosso trabalho, discutir por que a correlação não alcançou significância estatística e por que, embora ainda sem poder de significância estatística, os dados mostram que a magnitude das correlações foi maior para as sentenças controle, as quais apresentam estrutura de CD do que para as sentenças experimentais (LD) que representam processos psicolinguísticos mais complexos como discutido até o presente momento.

Embora os resultados da presente pesquisa não tenham alcançado significância estatística, o nosso trabalho está alinhado à busca teórica realizada em outros estudos que visam investigar a relação entre memória de trabalho e o processamento de sentenças complexas, que apresentam relação sintática de longa distância, enfatizando o papel do sistema da MT para o processamento dessas sentenças. Por este motivo, apresentamos outros trabalhos que confirmam essa correlação, ao passo que tentamos discutir o porquê de nosso estudo não ter alcançado tal significância estatística.

Meyer *et al.* (2013), por exemplo – dos quais utilizamos as mesmas sentenças – revelam em seu estudo que estruturas sintáticas complexas com sintagmas dependentes, em condição de LD, exigem maior processamento temporário de informações até o ponto de integração, em comparação a sentenças de CD. Entretanto, é importante destacar que Meyer *et al.* (2013), utilizando do método de eletroencefalografia (EEG), adotaram um desenho experimental mais complexo do que o do presente estudo. Os pesquisadores, além de manipularem a distância entre sintagmas dependentes (longa/curta distância), manipularam, também, a ordem dos constituintes da sentença (sujeito primeiro/objeto primeiro), com o objetivo de impor maiores demandas ao sistema da MT, principalmente quando a combinação era formada por (i) sentenças de LD e (ii) objetivo em primeira posição. Essa combinação permitiu aos pesquisadores observar diferentes processos associados ao armazenamento de informações sintáticas (distância) e processos relacionados à complexidade sintática (ordem dos constituintes), bem como o cruzamento entre essas condições.

No presente estudo, manipulamos somente a distância entre os sintagmas dependentes (sentenças de longa distância e de curta distância), mantendo-se constante a ordem dos sintagmas, *i. e.*, todas as sentenças, experimentais (LD) e controle (CD), apresentavam o sujeito em posição inicial. Essa diferença metodológica pode ter limitado o grau de sobrecarga imposto ao sistema da memória de trabalho, o que pode, possivelmente, ter contribuído para a ausência de correlações estatisticamente significativas entre as medidas da capacidade da MT e os tempos de leitura observados neste estudo.

Na mesma perspectiva de compreender as demandas da MT sobre o processamento de sentenças complexas que apresentam sintagmas dependentes em condição de LD, Makuuchi *et al.* (2009) investigaram o processamento (computação) de dependências sintáticas de longa e curta distância em sentenças do alemão, combinando manipulações estruturais (hierárquicas e lineares) e de distância (longa e curta) em um paradigma de leitura palavra por palavra associado à observação de Ressonância Magnética Funcional. Devido à elevada carga cognitiva imposta por sentenças com encaixamento central e duplo, os pesquisadores recrutaram deliberadamente participantes com alta capacidade da memória de trabalho, medida por um teste de *reading span*. Os resultados mostram que o processamento de estruturas de longa distância, e como alto nível hierárquico, envolve a cooperação entre diferentes regiões do córtex frontal inferior, refletindo demandas simultâneas de manutenção, integração e reanálise sintática.

De todo modo, a ausência de significância estatística no presente estudo não invalida a relevância da memória de trabalho para o processamento de sentenças com dependências de longa distância. Pelo contrário, à luz das evidências na literatura – como as apresentadas por Meyer *et al.* (2013) e Makuuchi *et al.* (2009) – é correto afirmar que a MT desempenha papel central na manutenção, integração e resolução de relações sintáticas complexas. No entanto, os dados obtidos no presente estudo sugerem que esse papel pode não ter se manifestado ou ter sido diretamente captado por meio dos instrumentos adotados, especialmente se as manipulações experimentais não tiverem imposto níveis elevados de sobrecarga estrutural (ou tenha sido elevadas demais) ou se o instrumento de avaliação da MT tiver privilegiado predominantemente o armazenamento em detrimento da eficiência de processamento.

Assim, embora o presente não tenha sido encontrado correlações estatisticamente significativas entre a capacidade de memória de trabalho e os tempos de leitura da região crítica analisada, esse resultado deve ser interpretado, especificamente, à luz do objeto analisado no presente estudo. Como a investigação foi concentrada em um segmento particular do processamento da sentença, não é possível estender essa ausência de correlação para o processamento sentencial como um todo, no qual a memória de trabalho pode desempenhar papéis distintos e em diferentes etapas. Discutiremos na sequência ainda o que pode ter causado a falta de significância e por que as correlações para as condições controle (CD) apresentaram maior magnitude.

Assim como observam Lewis *et al.* (2006), sentenças que apresentam relações sintáticas de LD tendem a impor demandas adicionais ao sistema da MT, não apenas em termos de manutenção de informações no sistema cognitivo, mas também no que diz respeito à integração

sintática, à resolução de ambiguidades, efeito *garden-path*³⁴, e a possíveis processos de reanálise. Esses e outros fatores podem aumentar a variabilidade dos tempos de resposta durante a leitura dessas sentenças de LD, visto que diferentes falantes podem empregar estratégias distintas de *parsing*³⁵, de recuperação e de integração de informação.

Portanto, parte da variância observada nos TRs pode ser atribuída a outras variáveis independentes, além da capacidade da memória de trabalho de cada indivíduo, tais como diferenças na experiência linguística, na eficiência de mecanismos de recuperação ou ainda na sensibilidade a ambiguidades estruturais e processos de interferência (Lewis *et al.*, 2006; Xu e Liu, 2022). Desse modo, mesmo que a memória de trabalho desempenhe um papel relevante no processamento de sentenças de longa distância, a existência e interferência de outros fatores pode diminuir a evidência de seu efeito, o que pode explicar parcialmente a ausência de correlações estatisticamente significativas do presente estudo.

Conforme evidencia McCormick e Sanz (2022), a ausência de uma correlação estatística significativa não anula o papel da memória de trabalho no processamento da linguagem. Os autores propõem que consideremos que a memória de trabalho é sim um fator relevante no processamento da LE, especificamente quando a tarefa exige armazenamento e processamento simultâneos e, principalmente, quando a LE ainda não está automatizada para o nível de proficiência do aprendiz. Contudo, resultados “mistos” ou nulos – tal como do presente estudo – não indicam que a MT não esteja envolvida no processamento, pode ser, por exemplo, que a tarefa não tenha sido cognitivamente desafiadora para evidenciar os efeitos da MT, ou ainda o contrário.

Os estímulos utilizados no presente estudo (Meyer *et al.*, 2013), tanto na condição experimental (LD) quanto controle (CD), apresentaram o sujeito ocupando a primeira posição em ambas as condições. De acordo com Hawkins (2022), a posição inicial da sentença é particularmente relevante. Estruturas que iniciam com o sujeito exigem menores demandas durante o processamento e quando a sentença é iniciada pelo objeto, por exemplo, o sistema precisa manter previsões abertas sobre quais constituintes obrigatórios ainda surgirão (por exemplo, sujeito e verbo). Nesse sentido, embora as sentenças experimentais (LD) apresentem maior distância linear entre sintagmas dependentes, elas oferecem desde o início uma

³⁴ A teoria do *garden-path* propõe que o *parser* escolhe rapidamente a estrutura sintática mais simples durante o processamento incremental. Em sentenças ambíguas ou complexas, essa escolha pode estar errada e exigir reanálise quando surge uma dada informação, gerando custo de processamento (Traxler, 2012).

³⁵ O *parsing* é o processo pelo qual o sistema cognitivo constrói, de forma incremental, a estrutura sintática de uma sentença durante a leitura ou escuta. Em sentenças com dependências de longa distância, o *parser* identifica um elemento deslocado e mantém essa informação ativa até localizar a posição sintática apropriada, estabelecendo a relação entre eles (Traxler, 2012).

ancoragem estrutural, visto que o sujeito aparece na posição inicial e isso reduz a carga de processamento (Hawkins, 2022, p. 284).

Embora as sentenças controle (CD) envolvam dependências mais curtas entre sujeito, objeto e verbo, o fato de iniciarem com dois advérbios (tempo/lugar) pode ter retardado a introdução de sintagmas centrais da sentença (verbo e argumentos), ampliando temporariamente o domínio de integração e exigindo a manutenção de previsões estruturais (maior atenção) até a identificação do sujeito, objeto ou verbo. Assim, mesmo com menor distância entre sintagmas dependentes, pode ter ocorrido maior demanda inicial de memória de trabalho, especificamente do controle executivo. Isso ajuda a explicar a maior magnitude para a correlação entre sentenças de CD e medidas de MT, sugerindo que o engajamento da memória não depende apenas da distância estrutural, mas também das demandas do controle da atenção.

Conforme discutido, a MT tem um papel central no processamento da LE. A falta de correlação pode decorrer, portanto, de questões metodológicas. Cunnings (2022) evidência que o processamento de frases em L2/LE tem apresentado resultados inconsistentes quanto ao papel da memória de trabalho, especialmente quando medida por tarefas de *reading span*. Essa inconsistência parece decorrer, dentre outros fatores, das seguintes questões metodológicas, por exemplo: uma amostra pequena de participantes; uma falta de padronização na administração e na pontuação das tarefas de *span*; e, também, as diferenças relacionadas aos próprios métodos psicolinguísticos utilizados para capturar o processamento (por exemplo, leitura automonitorada e/ou rastreamento ocular).

Outro fator que pode ter contribuído para o enfraquecimento da correlação estatística está posto sobre o tamanho limitado da amostra ($N = 19$) que pode ter, por sua vez, resultado em dados mais dispersos, fazendo com que as associações observadas em sentenças de curta distância (CD) pareçam estatisticamente mais fortes, sem que isso reflita necessariamente um efeito real. Dessa forma, essa diferença de magnitude observada é interpretada neste estudo de forma descritiva e, principalmente, exploratória.

Por fim, consideramos também a relação da proficiência com o processamento da linguagem. Segundo McCormick e Sanz (2022), quanto maior a proficiência, mais difícil se torna encontrar efeitos da MT, o que pode ajudar a explicar por que correlações tendem a emergir em níveis iniciais e intermediários e a desaparecer em níveis avançados. No presente estudo, contudo, a proficiência dos participantes – aferida apenas por um teste de vocabulário receptivo – foi em média B1, um nível de proficiência limitado para lidar com o processamento de sentenças complexas e de longa distância, especialmente as utilizadas no presente experimento (Meyer *et al.*, 2013). Além disso, houve uma grande variabilidade na média de

todo o grupo. Talvez por este motivo, a correlação entre a proficiência e o TR das frases em alemão não apresentou linearidade, tampouco significância estatística.

Em resumo, a análise estatística inferencial mostra que não há correlação estatística significativa entre a MT e o TR da leitura do ponto crítico, tanto em sentenças de longa distância quanto de curta distância. Em todas as análises realizadas, os coeficientes de *Pearson* apresentaram valores negativos, indicando um padrão no qual maiores escores de memória de trabalho tendem a se associar a menores TR durante a leitura. Contudo, nenhuma dessas relações atingiu significância estatística ($p > .05$), e os intervalos de confiança incluíram o valor zero. Assim, apesar da recorrência de correlações negativas e de uma força de correlação maior na condição de curta distância, os resultados não permitem realizar a inferência de que a capacidade de memória de trabalho, a partir das medidas utilizadas, esteja estatisticamente associada ao processamento de sentenças em *Satzklammer* – do alemão – em indivíduos que falam PB como língua materna.

5 CONCLUSÃO

O presente estudo teve como objetivo investigar a relação entre a capacidade da memória de trabalho (MT) e o processamento de sentenças em alemão como língua estrangeira (LE), especificamente sentenças com estrutura em *Satzklammer* que apresentam dependências sintáticas de longa distância (LD); os participantes do estudo (N = 19) são falantes de português brasileiro (PB) como língua materna. Partiu-se da hipótese de que a memória de trabalho estaria envolvida com menores tempos de resposta (TR) na leitura do ponto crítico dessas sentenças (LD), devido às maiores demandas de manutenção e integração sintática impostas por estruturas.

Para investigar essa hipótese, foi realizado um experimento, a partir do método de leitura automonitorada, no qual foi capturado o TR na leitura do ponto crítico de sentenças experimentais (longa distância) e controle (curta distância), além da aplicação de um teste de memória de trabalho (*span* de dígitos) e de um teste de vocabulário receptivo como medida de proficiência. As análises correlacionais realizadas entre as diferentes medidas de memória de trabalho (POD, POI, MSOD e MSOI) e os tempos de leitura nas duas condições não revelaram correlações estatisticamente significativas. Assim, a hipótese central deste estudo não foi confirmada.

Apesar da ausência de significância estatística, observou-se um padrão direcional negativo nas correlações, indicando que maiores escores de memória de trabalho tendem a se associar a menores tempos de resposta durante a leitura. Esse padrão pode ser observado tanto nas sentenças de longa distância quanto nas de curta distância (LD), embora a magnitude das correlações tenha sido maior na condição controle (CD). Esses resultados sugerem que a ausência de correlações estatisticamente significativas pode estar relacionada ao estágio de desenvolvimento linguístico dos participantes. É possível que as representações mentais das sentenças com estrutura *Satzklammer* ainda não tenham sido consolidadas o suficiente para a tarefa. Desse modo, o fato de a maior magnitude de associação ter sido observada nas sentenças CD (menos complexas) pode indicar ainda que os participantes se encontram em um processo de consolidação de estruturas sintáticas mais complexas (LD).

Os resultados do presente estudo vão ao encontro da literatura que aponta achados mistos ou inconsistentes acerca da relação entre diferenças individuais na capacidade de memória de trabalho e o processamento de sentenças em L2/LE, especialmente quando essa capacidade é aferida por tarefas de *span* (Cummings, 2022; McCormick; Sanz, 2022). A literatura sugere que essa variabilidade pode decorrer não apenas de diferenças metodológicas

entre os estudos, como tamanho da amostra, paradigmas psicolinguísticos adotados e procedimentos de mensuração da MT, mas também das características linguísticas das estruturas investigadas, do estágio de desenvolvimento dos aprendizes e do momento específico do processamento linguístico analisado.

Dessa forma, os resultados do presente estudo devem ser interpretados considerando o a especificidade da análise realizada, que foi concentrada em uma região específica do processamento de sentenças. Por este motivo, torna-se difícil realizar generalizações sobre a relação entre diferenças individuais na capacidade de memória de trabalho e o processamento linguístico como um todo. Além disso, a ausência de correlação significativa entre proficiência – estimada pelo teste de vocabulário receptivo – e o TR da leitura do ponto crítico das frases sugere que, para o nível de proficiência da amostra investigada (aproximadamente, em média, B1), o processamento do ponto crítico não foi sensível a diferenças individuais de experiência linguística. Contudo, a amostra é composta por uma variabilidade na proficiência dos indivíduos e, por esta razão, podemos não ter encontrado efeito dessa variável sobre o processamento.

Do ponto de vista teórico, os resultados devem ser interpretados à luz das diferentes concepções de memória de trabalho discutidas na literatura. Abordagens baseadas no controle atencional (Engle *et al.*, 1999; Engle, 2001, 2002) enfatizam que a capacidade da memória de trabalho não se resume ao armazenamento de informações, mas envolve a habilidade de manter representações ativas sob condições de interferência. Nesse sentido, a ausência de correlações significativas no presente estudo não deve ser interpretada como evidência de que a memória de trabalho não desempenha papel no processamento sintático, mas possivelmente como um indicativo de que as demandas cognitivas impostas pela tarefa experimental possam não ter sido suficientes para indicar efeitos da MT como diferenças individuais sobre a leitura por questões de representação mental da estrutura sintática de sentenças em *Satzklammer*.

Em síntese, os resultados deste estudo indicam que, embora haja uma tendência direcional entre maior capacidade da memória de trabalho e menor TR na leitura do ponto crítico, não foi encontrada evidência estatística suficiente para sustentar uma correlação entre essas variáveis no processamento de sentenças em *Satzklammer* em alemão como LE. De todo modo, esses achados contribuem para o corpo de pesquisas que investigam a relação entre memória de trabalho e processamento sintático em LE. Pesquisas futuras podem se beneficiar do uso de amostras maiores, medidas compostas de memória de trabalho, manipulações adicionais de complexidade sintática e da adoção de paradigmas com maior sensibilidade à

variabilidade individual, a fim de avançar na compreensão do papel da memória de trabalho no processamento da linguagem em LE.

Espera-se que este estudo possa contribuir para a área da psicolinguística, especificamente nos estudos que buscam compreender a relação entre memória de trabalho e processamento sintático em LE, especificamente de uma estrutura altamente frequente do alemão, as sentenças em *Satzklammer*, ainda pouco exploradas com aprendizes cuja língua materna é o português brasileiro. Ao passo que foi combinado uma tarefa de leitura automonitorada com medidas independentes de memória de trabalho, esta pesquisa busca abrir diálogo para debates atuais sobre diferenças individuais no processamento linguístico, especialmente no que diz respeito à complexidade sintática. Para o campo do Alemão como Língua Estrangeira (*DaF*), espera-se que os resultados e a discussão em volta do tema possam oferecer evidências que ajudem a compreender por que estruturas com dependência de longa distância tendem a ser particularmente custosas para aprendizes brasileiros.

Apesar das possíveis contribuições apresentadas, este estudo possui algumas limitações. Em primeiro lugar, o tamanho pequeno da amostra pode ter limitado o poder estatístico das análises correlacionais. Outra limitação pode estar relacionada ao teste da MT empregado, o qual gera escores da capacidade de armazenamento, e não de processamento. Desse modo, a análise sobre o processamento das frases dependeu tanto do TR quanto das questões de acurácia. Entretanto, foram poucas perguntas utilizadas e isso representa outra limitação do presente estudo. Além disso, o uso de outros métodos de coleta de dados pode trazer resultados complementares, ou ainda, significativos. Estudos futuros poderiam ampliar a amostra, incluir diferentes níveis de proficiência e utilizar diferentes métodos de captura de dados, como rastreamento ocular, por exemplo, no objetivo de investigar de forma complementar a interação entre memória de trabalho e complexidade sintática no processamento do alemão como LE, tal como foi iniciado com este trabalho.

REFERÊNCIAS

- AARONSON, Doris; SCARBOROUGH, Hollis S. Performance Theories for Sentence Coding: Some Quantitative Evidence. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, New York, v. 2, n. 1, p. 56–70, 1976. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0022-5371\(77\)80052-2](https://doi.org/10.1016/S0022-5371(77)80052-2)
- ADAMS, Eryn J.; NGUYEN, Anh T.; COWAN, Nelson. Theories of working memory: differences in definition, degree of modularity, role of attention, and purpose. *Language, Speech, and Hearing Services in Schools*, v. 49, p. 340–355, 2018. DOI: [10.1044/2018_LSHSS-17-0114](https://doi.org/10.1044/2018_LSHSS-17-0114)
- ALMEIDA, Leticia; FLORES, Cristina. Bilinguismo. In: FREITAS, Maria João; SANTOS, Ana Lúcia (eds.). *Aquisição de língua materna e não materna: Questões gerais e dados do português*. Berlin: Language Science Press, 2017. p. 275–304. DOI: [10.5281/zenodo.889261](https://doi.org/10.5281/zenodo.889261)
- ATKINSON, Richard C.; SHIFFRIN, Richard M. Human memory: a proposed system and its control processes. In: SPENCE, Kenneth W.; SPENCE, Janet Taylor (Ed.). *The psychology of learning and motivation: advances in research and theory*. New York: Academic Press, v. 2, 1968. p. 89–195.
- BADDELEY, Alan. *Essentials of Human Memory*. Hove: Psychology Press, 1999.
- BADDELEY, Alan. The episodic buffer: a new component of working memory? *Trends in Cognitive Sciences*, v. 4, n. 11, p. 417–423, 2000.
- BADDELEY, Alan; EYSENCK, Michael W.; ANDERSON, Michael C. *Memory*. 2. ed. Hove: Psychology Press, 2015.
- BADDELEY, Alan D.; HITCH, Graham. Working memory. In: BOWER, Gordon H. (Ed.). *The psychology of learning and motivation: advances in research and theory*. New York: Academic Press, v. 8, 1974. p. 47–89.
- BADDELEY, Alan D.; HITCH, Graham; ALLEN, Richard. A multicomponent model of working memory. In: LOGIE, Robert H.; CAMOS, Valerie; COWAN, Nelson (Eds.). *Working memory: State of the science*. Oxford: Oxford University Press, 2021. p. 10–43. DOI: <https://doi.org/10.1093/oso/9780198842286.001.0001>
- BEAR, Mark F.; CONNORS, Barry W.; PARADISO, Michael A. *Neurociências: desvendando o sistema nervoso*. Tradução de Carla Dalmaz et al. 4. ed. Revisão técnica de Carla Dalmaz, Jorge Alberto Quillfeldt e Maria Elisa Calcagnotto. Porto Alegre: Artmed, Cap. 24, 2017. p. 824–864.
- BERGSLEITHNER, Joara Martin. Working Memory Capacity, Noticing, and L2 Speech Production. 2007. Tese (Doutorado em Letras/Inglês e Literatura Correspondente) – Programa de Pós-Graduação em Letras/Inglês e Literatura Correspondente, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2007. DOI: <http://repositorio.ufsc.br/xmlui/handle/123456789/90089>
- BUNTING, Michael F.; WEN, Zhishan E. Working memory in language and bilingual development. In: LOGIE, Robert; WEN, Zhishan; GATHERCOLE, Susan; COWAN, Nelson; ENGLE, Randall (Eds.). *Memory in science for society: there is nothing as practical as a good*

theory. Oxford: Oxford University Press, 2023. p. 394-425.

CARROLL, David W. *Psychology of Language*. 5. ed. Belmont: Thomson Wadsworth, 2008.

CONSELHO DA EUROPA. *Quadro Europeu Comum de Referência para Línguas*. Porto: Asa Editores, 2005.

COOK, Vivian. *Second Language Learning and Language Teaching*. 4. ed. Londres: Hodder Education, 2008.

COWAN, Nelson. Second-language use, theories of working memory, and the Vennian mind. In: WEN, Zhishan; MOTA, Márlia B.; MCNEILL, Arthur (Eds.). *Working memory in second language acquisition and processing*. Bristol: Multilingual Matters, 2015. p. 29-40.

COWAN, Nelson. The magical number 4 in short-term memory: A reconsideration of mental storage capacity. *Behavioral and Brain Sciences*, v. 24, p. 87–185, 2000. DOI: <https://doi.org/10.1017/s0140525x01003922>

COWAN, Nelson. An embedded-process model of working memory. In: MIYAKE, Akira; SHAH, Patricia (Eds.). *Models of working memory: Mechanisms of active maintenance and executive control*. Cambridge University Press, 1999. p. 62–101.

COWAN, Nelson. *Attention and memory: an integrated framework*. New York: Oxford University Press, 1995.

COWAN, Nelson. Evolving conceptions of memory storage, selective attention, and their mutual constraints within the human information-processing system. *Psychological Bulletin*, v. 104, n. 2, p. 163-191, 1988. DOI: <https://doi.org/10.1037/0033-2909.104.2.163>

CONWAY, Andrew R. A. et al. Working memory span tasks: A methodological review and user's guide. *Psychonomic Bulletin & Review*, v. 12, n. 5, p. 769-786, 2005. DOI: <https://doi.org/10.3758/bf03196772>

COZBY, Paul C. *Métodos de pesquisa em ciências do comportamento*. Tradução de Paula Inez Cunha Gomide e Emma Otta. São Paulo: Atlas, 2003.

CUNNINGS, Ian. Working Memory and L2 Sentence Processing. In: SCHWIETER, John W.; WEN, Zhisheng (Ed.). *The Cambridge handbook of working memory and language*. Cambridge; New York, NY: Cambridge University Press, p. 593-612, 2022. DOI: <http://dx.doi.org/10.1017/9781108955638>

DANEMAN, Meredyth; CARPENTER, Patricia A. Individual differences in working memory and reading. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, v. 19, p. 450-466, 1980.

DE GROOT, Annette M. B. *Language and cognition in bilinguals and multilinguals: an introduction*. New York: Psychology Press, 2011.

DONG, Yanping; LI, Ping. The cognitive science of bilingualism. *Language and Linguistics Compass*, v. 9, n. 1, p. 1–13, 2015. DOI: <https://doi.org/10.1111/lnc3.12099>

DUDEN. Duden: *Die deutsche Rechtschreibung*. Mannheim: Bibliographisches Institut AG, 2009.

DWDS – Digitales Wörterbuch der deutschen Sprache. Das Wortauskunftssystem zur deutschen Sprache in Geschichte und Gegenwart, hrsg. v. d. Berlin-Brandenburgischen Akademie der Wissenschaften. Disponível em: <https://www.dwds.de/>. Acesso em: 15 jan. 2026

ENGLE, Randall W.; KANE, Michael J.; TUHOLSKI, Scott W. Individual differences in working memory capacity and what they tell us about controlled attention, general fluid intelligence, and functions of the prefrontal cortex. In: MIYAKE, Akira; SHAH, Priti (Ed.). *Models of working memory: mechanisms of active maintenance and executive control*. Cambridge: Cambridge University Press, 1999. p. 102-134.

ENGLE, Randall W. What is memory capacity? In: ROEDIGER, Henry L. III; NAIRNE, James S.; NEATH, Ian; SURPRENANT, Aimee M. (Ed.). *The nature of remembering: Essays in honor of Robert G. Crowder*. Washington, DC: American Psychological Association, p. 297-314, 2001.

ENGLE, Randall W. Working memory capacity as executive attention. *Current Directions in Psychological Science*, v. 11, p. 19-23, 2002. DOI: journals.sagepub.com/doi/abs/10.1111/1467-8721.00160

EBBINGHAUS, Hermann. Memory: A contribution to experimental psychology (H. A. Ruger & C. E. Bussenius, Trans.). New York: Dover, 1964. (Original publicado em 1885.)

FIEBACH, Christian J.; SCHLESEWSKY, Matthias; FRIEDERICI, Angela D. Separating syntactic memory costs and syntactic integration costs during parsing: the processing of German WH-questions. *Journal of Memory and Language*, v. 47, p. 250–272, 2002. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0749-596X\(02\)00004-9](https://doi.org/10.1016/S0749-596X(02)00004-9)

FINARDI, Kyria Rebeca. Working Memory Capacity and the Acquisition of a Syntactic Structure in L2 Speech. 2009. Tese (Doutorado em Letras/Inglês e Literatura Correspondente) – Programa de Pós-Graduação em Letras/Inglês e Literatura Correspondente, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2009. DOI: <http://repositorio.ufsc.br/xmlui/handle/123456789/93418>

FORTKAMP, Mailce Borges Mota. Working Memory Capacity and L2 Speech Production: An exploratory study. 2000. Tese (Doutorado em Letras/Inglês e Literatura Correspondente) – Programa de Pós-Graduação em Letras/Inglês e Literatura Correspondente, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2000. DOI: <http://repositorio.ufsc.br/xmlui/handle/123456789/78287>

FORTKAMP, Mailce Borges Mota. Working memory capacity and fluent L2 speech production. 1995. Dissertação (Mestrado em Inglês) – Programa de Pós-Graduação em Letras/Inglês e Literatura Correspondente, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 1995

FRIEDERICI, Angela D. *Language in our brain: the origins of a uniquely human capacity*. Foreword by Noam Chomsky. Cambridge, MA: The MIT Press, 2017.

GIBSON, Edward. Linguistic complexity: Locality of syntactic dependencies. *Cognition*, v. 68, n. 1, p. 1–76, 1 ago. 1998. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0010-0277\(98\)00034-1](https://doi.org/10.1016/S0010-0277(98)00034-1)

GIBSON, Edward. The Dependency Locality Theory: A Distance-Based Theory of Linguistic Complexity. In: MARANTZ, Alec; MIYASHITA, Yasushi; O'NEIL, Wayne (Org.). *Image*,

language, brain: Papers from the first mind articulation project symposium. Cambridge, MA: MIT Press, 2000. p. 95 -126. DOI: <https://psycnet.apa.org/record/2001-00241-000>

GROSJEAN, François; LI, Ping. *The psycholinguistics of bilingualism*. Chichester: Wiley-Blackwell, 2013.

GROSJEAN, François. Neurolinguists, beware! The bilingual is not two monolinguals in one person. *Brain and Language*, v. 36, p. 3-15, 1989. DOI: [10.1016/0093-934x\(89\)90048-5](https://doi.org/10.1016/0093-934x(89)90048-5)

GROSSMAN, Murray; COOKE, Ayanna; DEVITA, Chris; ALSOP, David; DETRE, John; CHEN, Willis; GEE, James. Age-related changes in working memory during sentence comprehension: An fMRI study. *NeuroImage*, v. 15, n. 2, p. 302–317, 2002.

GUIMARÃES, Mara Passos. O priming estrutural na pesquisa linguística. In: OLIVEIRA, Cândido Samuel Fonseca de; SÁ, Thaís Maira Machado de (org.). *Métodos experimentais em psicolinguística*. São Paulo: Pá de Palavra, p. 75-87, 2022.

HABERMANN, Mechthild; DIEWALD, Gabriele; THURMAIR, Maria. *Grundwissen Grammatik: Fit für den Bachelor*. 2. überarb. Aufl. Berlin: Dudenverlag, 2015.

HARTSUIKER, R. J.; PICKERING, M. J.; VELTKAMP, E. Is syntax separate or shared between languages? *Psychological Science*, Thousand Oaks, v. 15, p. 409–414, 2004. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.0956-7976.2004.00693.x>

HARTSUIKER, R. J.; PICKERING, M. J. Language integration in bilingual sentence production. *Acta Psychologica*, Amsterdam, v. 128, p. 479–489, 2008. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.actpsy.2007.08.005>

HAWKINS, John A. Have grammars been shaped by working memory and if so, how? In: SCHWIETER, John W.; WEN, Zhisheng (ed.). *The Cambridge handbook of working memory and language*. Cambridge: Cambridge University Press, p. 275-303, 2022.

HOPP, Holger; GODFROID, Aline (orgs.). Introduction: Second language acquisition and psycholinguistics. In: GODFROID, Aline; HOPP, Holger (eds.). *The Routledge Handbook of Second Language Acquisition and Psycholinguistics*. New York: Routledge, p. 1-10, 2023. DOI: [The Routledge Handbook of Second Language Acquisition and Psycholinguistics](https://doi.org/10.1080/00220617.2023.2200000)

ISONO, Shinnosuke. Category Locality Theory: A unified account of locality effects in sentence comprehension. *Cognition*, Amsterdam, v. 247, p. 105766, 2024. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.cognition.2024.105766>

JASP Team. *JASP (Version 0.95.4)* [Computer software]. Amsterdam: University of Amsterdam, 2025.

JIANG, Nan. *Conducting reaction time research in second language studies*. New York: Routledge, 2012.

JUST, Marcel A.; CARPENTER, Patricia A. A theory of reading: From eye fixations to comprehension. *Psychological Review*, v. 87, n. 4, p. 329-354, 1980. DOI: <https://doi.org/10.1037/0033-295X.87.4.329>

KING, Jonathan; JUST, Marcel Adam. Individual differences in syntactic processing: the role

of working memory. *Journal of Memory and Language*, v. 30, p. 580–602, 1991. DOI: [https://doi.org/10.1016/0749-596x\(91\)90027-h](https://doi.org/10.1016/0749-596x(91)90027-h)

KRAMER, Rossana. Effects of bilingualism on inhibitory control and working memory: a study with early and late bilinguals. 2011. Dissertação (Mestrado em Letras/Inglês e Literatura Correspondente) – Programa de Pós-Graduação em Letras/Inglês e Literatura Correspondente, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2011. DOI: <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/96068>

KROLL, Judith F.; BIALYSTOK, Ellen. Understanding the consequences of bilingualism for language processing and cognition. *Journal of Cognitive Psychology*, v. 25, p. 497–514, 2013. DOI: <https://doi.org/10.1080/20445911.2013.799170>

LARSON-HALL, Jenifer. How to run statistical analyses. In: MACKEY, Alison; GASS, Susan M. (org.). *Research methods in second language acquisition: a practical guide*. 1. ed. Malden, MA: Wiley-Blackwell, p. 245 – 274, 2013.

LEVELT, Willem. *A history of psycholinguistics: the pre-Chomsky era*. Oxford: Oxford University Press, 2012.

LEWIS, Richard L.; VASISHTH, Shravan; VAN DYKE, Julie A. Computational principles of working memory in sentence comprehension. *Trends in Cognitive Sciences*, v. 10, n. 10, p. 447–454, 2006. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.tics.2006.08.007>

LI, Ping; ZHANG, Feng; YU, Aihua; ZHAO, Xiaoyang. Language History Questionnaire (LHQ3): An enhanced tool for assessing multilingual experience. *Bilingualism: Language and Cognition*, v. 23, p. 938–944, 2020.

LIMBERGER, Bernardo Kolling. Leitura de sentenças em alemão por falantes de hunsriqueano: acesso lexical não seletivo e coativação sintática. *Diacrítica*, v. 36, n. 1, p. 66–88, 2022.

LIMBERGER, Bernardo Kolling; KLEIN, Ângela Inês. Alemão como língua estrangeira e multilinguismo no Brasil: panorama de estudos psicolinguísticos. In: SAVEDRA, Mônica Maria Guimarães; BOLACIO FILHO, Ebal Sant'Anna; FERREIRA, Mergenfel Andromergena Vaz (orgs.). *Travessias, encontros, diálogos nos estudos germanísticos no Brasil*. Niterói: Eduff, 2021. p. 36-52.

LOGIE, Robert H.; WEN, Zhisheng (Edward); GATHERCOLE, Susan E.; COWAN, Nelson; ENGLE, Randall W. (Eds.). *Memory in science for society: there is nothing as practical as a good theory*. 1. ed. Oxford: Oxford University Press, 2023.

MADEIRA, Ana. Aquisição de língua não materna. In: FREITAS, Maria João; SANTOS, Ana Lúcia (orgs.). *Aquisição de língua materna e não materna: Questões gerais e dados do português*. Berlin: *Language Science Press*, 2017. DOI: <https://langsci-press.org/catalog/book/160>

MARSDEN, Emma; THOMPSON, Sophie; PLONSKY, Luke. A methodological synthesis of self-paced reading in second language research. *Applied Psycholinguistics*, Cambridge, v. 39, p. 861–904, 2018.

MASCARELLO, Lidiomar de. Memória de Trabalho e Desempenho em Leitura: Um Estudo

Com Crianças do Ensino Fundamental. 2016. Tese (Doutorado em Linguística) – Programa de Pós-Graduação em Linguística, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2016. DOI: <https://repositorio.ufsc.br/xmlui/handle/123456789/169205>

MASHBURN, Cody A.; BURGOYNE, Alexander P.; ENGLE, Randall W. Working memory, intelligence, and life success: Examining relations to academic achievement, job performance, physical health, mortality, and psychological well-being. In: LOGIE, Robert H.; WEN, Zhisheng (E.); GATHERCOLE, Susan E.; COWAN, Nelson; ENGLE, Randall W. (orgs.). *Memory in Science for Society: There is Nothing as Practical as a Good Theory*. 1. ed. Oxford: Oxford University Press, p. 216-258, 2023.

MAKUUCHI, Michiru; BAHLMANN, Jörg; ANWANDER, Alfred; FRIEDERICI, Angela D. Segregating the core computational faculty of human language from working memory. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, Washington, DC, v. 106, n. 20, p. 8362–8367, 2009. DOI: <https://doi.org/10.1073/pnas.0810928106>

MCCORMICK, Timothy; SANZ, Cristina. Working memory and L2 grammar learning among adults. In: SCHWIETER, John W.; WEN, Zhisheng (org.). *The Cambridge handbook of working memory and language*. Cambridge: Cambridge University Press, p. 573-592, 2022.

MENDONÇA, Daniela Malheiros. Working memory capacity and the retention of L2 vocabulary. 2003. Dissertação (Mestrado em Letras/Inglês e Literatura Correspondente) – Programa de Pós-Graduação em Letras/Inglês e Literatura Correspondente, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2003. DOI: <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/85232>

MEYER, Lars; OBLESER, Jonas; ANWANDER, Alfred; FRIEDERICI, Angela D. Linking ordering in Broca's area to storage in left temporo-parietal regions: The case of sentence processing. *NeuroImage*, v. 62, p. 1987–1998, 2012. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2012.05.052>

MEYER, Lars; OBLESER, Jonas; FRIEDERICI, Angela D. Left parietal alpha enhancement during working memory-intensive sentence processing. *Cortex*, [S.l.], v. 49, n. 3, p. 711–721, 2013. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.cortex.2012.03.006>

MILLER, George A. The magical number seven, plus or minus two: Some limits on our capacity for processing information. *Psychological Review*, New York, v. 63, n. 1, p. 81-97, mar. 1956.

MIYAKE, Akira; SHAH, Patricia (Eds.). *Models of working memory: Mechanisms of active maintenance and executive control*. Cambridge University Press, 1999.

OLIVEIRA, Cândido Samuel Fonseca de; MARCILESE, Mercedes; LEITÃO, Márcio Martins. Leitura autocadenciada (com e sem labirinto): histórico e reflexões metodológicas. In: OLIVEIRA, Cândido Samuel Fonseca de; SÁ, Thaís Maira Machado de (org.). *Métodos experimentais em psicolinguística*. 1. ed. São Paulo: Pá de Palavra, p. 40–54, 2022.

ORTEGA, Lourdes. *Understanding second language acquisition*. 1. ed. London: Hodder Education, 2009.

PEIRCE, Jonathan. 2025. *PsychoPy* (version 2025.1.1). Computer software. Nottingham: Open Science.

PREBIANCA, Gicele Vergine Vieira. Working Memory Capacity, Lexical Access and Proficiency Level in L2 Speech Production. 2009. Tese (Doutorado em Letras/Inglês e Literatura Correspondente) – Programa de Pós-Graduação em Letras/Inglês e Literatura Correspondente, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2009. DOI: <http://repositorio.ufsc.br/xmlui/handle/123456789/92568>

SALAMOURA, A.; WILLIAMS, J. N. Lexical activation of cross-language syntactic priming. *Bilingualism: Language and Cognition*, Cambridge, v. 9, p. 299–307, 2006. DOI: https://jnw12.user.srcf.net/website/Salamoura_&_Williams_2006_Lexical_activation_of_syntactic_priming.pdf

SOUZA, Amarildo Lemes de. Working memory and L2 vocabulary learning: a study with young learners. 2015. Dissertação (Mestrado em Estudos da Linguagem) – Programa de Pós-Graduação em Inglês, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2015. DOI: <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/160546>

STERNBERG, Robert J.; STERNBERG, Karin. *Cognitive psychology*. 6. ed. Belmont: Wadsworth, Cengage Learning, 2012.

SQUIRE, Larry Ryan. Declarative and nondeclarative memory: Multiple brain systems supporting learning and memory. *Journal of Cognitive Neuroscience*, Cambridge, v. 4, p. 232–243, 1992. DOI: <https://doi.org/10.1162/jocn.1992.4.3.232>

SQUIRE, Larry R.; ZOLA-MORGAN, Stuart M. The medial temporal lobe memory system. *Science*, v. 253, p. 1380-1386, 1991. DOI: <https://doi.org/10.1126/science.1896849>

TAVARES, Maria da Glória Guará. Pre-task planning, Working Memory Capacity and L2 Speech Performance. 2008. Tese (Doutorado em Letras/Inglês e Literatura Correspondente) – Programa de Pós-Graduação em Letras/Inglês e Literatura Correspondente, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2007. DOI: <http://repositorio.ufsc.br/xmlui/handle/123456789/91831>

TRANEL, Daniel; DAMASIO, Antonio R. Neurobiological foundations of human memory. In: BADDELEY, Alan D.; KOPELMAN, Michael D.; WILSON, Barbara A. (Ed.). *The handbook of memory disorders*. 2. ed. Chichester: John Wiley & Sons, p. 17-56, 2002.

TRAXLER, Matthew J. *Introduction to Psycholinguistics: Understanding Language Science*. 1. ed. Chichester, UK: Wiley-Blackwell, 2012.

TURNER, Marilyn L.; ENGLE, Randall W. Is working memory capacity task dependent? *Journal of Memory and Language*, v. 28, p. 127-154, 1989. DOI: [https://doi.org/10.1016/0749-596X\(89\)90040-5](https://doi.org/10.1016/0749-596X(89)90040-5)

TSCHIRNER, Erwin. Assigning frequency bands to receptive vocabulary size tests according to the total score of the test taker. *ITT Technical Reports on Language Testing*, v. 4, 2024.

TSCHIRNER, Erwin. *Der rezeptive Wortschatzbedarf im Deutschen als Fremdsprache*. Berlin: Erich Schmidt Verlag, 2019. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/332320337>. Acesso em: 21 jan. 2025.

UNSWORTH, Nathan; ENGLE, Randall W. On the division of short-term and working memory: An examination of simple and complex span and their relation to higher order abilities.

Psychological Bulletin, Washington, v. 133, n. 6, p. 1038-1066, 2007. DOI: <https://doi.org/10.1037/0033-2909.133.6.1038>

UNSWORTH, Nash; HEITZ, Richard P.; SCHROCK, Josef C.; ENGLE, Randall W. An automated version of the operation span task. *Behavior Research Methods*, v. 37, n. 3, p. 498-505, 2005. DOI: <https://doi.org/10.3758/bf03192720>

ULLMAN, Michael T. A neurocognitive perspective on language: the declarative/procedural model. *Nature Reviews Neuroscience*, v. 2, n. 10, p. 717–726, 2001.

URBINA, Susana. *Fundamentos da testagem psicológica*. Porto Alegre: Artmed, 2007.

WARREN, Paul. *Introducing psycholinguistics*. Cambridge: Cambridge University Press, (Cambridge Introductions to Language and Linguistics), 2013.

WECHSLER, David. Escala Wechsler de Inteligência para crianças: (WISC-IV): manual de instruções para aplicação e avaliação / David Wechsler; [tradução do manual original Maria de Lourdes Duprat]. 4ª ed. São Paulo: Casa do Psicólogo, 2013.

WEISSHEIMER, Janaina. Working Memory Capacity and the Development of L2 Speech Production: An Exploratory Study. 2007. Tese (Doutorado em Letras/Inglês e Literatura Correspondente) – Programa de Pós-Graduação em Letras/Inglês e Literatura Correspondente, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2007. DOI: <http://repositorio.ufsc.br/xmlui/handle/123456789/90795>

WEN, Zhisheng (Edward); MOTA, Mailce Borges; McNEILL, Arthur (Ed.). *Working memory in second language acquisition and processing*. Multilingual Matters, 2015.

WILDE, Nancy J.; STRAUSS, Esther; TULSKY, David S. *Memory span on the Wechsler scales*. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, v. 26:4, p. 539-549, 2010. DOI: <https://doi.org/10.1080/13803395.2010.500000>

XHAFAJ, Donesca Cristina Puntel. Pause distribution and working memory capacity in L2 speech production. 2006. Dissertação (Mestrado em Letras/Inglês e Literatura Correspondente) – Programa de Pós-Graduação em Letras/Inglês e Literatura Correspondente, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2006. DO: <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/88726>

XU, Chunshan; LIU, Haitao. The role of working memory in shaping syntactic dependency structures. In: SCHWIETER, John W.; WEN, Zhisheng (ed.). *The Cambridge handbook of working memory and language*. Cambridge: Cambridge University Press, p. 343-367, 2022.

APÊNDICES

Apêndice A – Instrumentos

- (i) questionário de histórico linguístico (Link: <https://lhq-blclab.org/pdfs/>);
- (ii) teste de vocabulário receptivo (Link: [Home - Institut für Testforschung und Testentwicklung e.V. \(ITT\)](#));
- (iii) teste de capacidade da memória de trabalho (Wechsler, 2013);
- (iv) tarefa de leitura de frases em alemão, a partir do método de leitura automonitorada (Aaronson; Scarborough, 1976).

Apêndice B – Respostas ao *Language History Questionnaire* (Li et al., 2020) – adaptado

(1) ID do	(2) Idade	(3) Sexo				(4) Escolaridade						
		masculino	feminino	não-binário	irrelevante	Pós-Graduação (Doutorado)	Pós-Graduação (Mestrado)	Graduação (Ensino superior)	Ensino Médio	Ensino fundamental	Ensino primário	Outros
p01	23		1				1					
p02	23	1				1						
p03	29		1					1				
p01exp	33		1					1				
p02exp	29		1					1				
p03exp	27	1					1					
p04exp	24		1					1				
p05exp	24	1						1				
p06exp	31		1			1						
p07exp	31	1					1					
p08exp	26	1					1					
p09exp	24	1					1					
p10exp	24	1					1					
p11exp	28		1					1				
p12exp	20		1						1			
p13exp	19	1						1				
p14exp	25	1						1				
p15exp	20	1						1				
p16exp	25		1					1				
p17exp	29	1						1				
p18exp	27	1						1				
p19exp	38	1				1						
(1) ID do	(5) Escolaridade dos pais											
	Pai											
		Pós-Graduação (Doutorado)	Pós-Graduação (Mestrado)	Graduação (Ensino superior)	Ensino Médio	Ensino fundamental	Ensino primário	Outros				
p01						1						
p02					1							
p03				1								
p01exp				1								
p02exp				1								
p03exp					1							
p04exp						1						
p05exp					1							
p06exp				1								
p07exp					1							
p08exp				1								
p09exp				1								
p10exp					1							
p11exp				1								
p12exp					1							
p13exp			1									
p14exp										1		
p15exp			1									
p16exp											1 (Pós-gra	
p17exp					1							
p18exp				1								
p19exp										1		
(1) ID do	Mãe											
		Pós-Graduação (Doutorado)	Pós-Graduação (Mestrado)	Graduação (Ensino superior)	Ensino Médio	Ensino fundamental	Ensino primário	Outros				
p01						1						
p02				1								
p03				1								
p01exp				1								
p02exp				1								
p03exp				1								
p04exp					1							
p05exp			1									
p06exp				1								
p07exp						1						
p08exp				1								
p09exp					1							
p10exp						1						
p11exp				1								
p12exp				1								
p13exp			1									
p14exp				1								
p15exp			1									
p16exp											1 (Pós-gra	
p17exp					1							
p18exp			1									
p19exp				1								

(1) ID do (11) ...									
Idioma não nativo					Idioma não nativo				
	1	Imersão	Instrução na sala	Auto-aprendizagem		2	Imersão	Instrução na sala	Auto-aprendizagem
p01	alemão		1		inglês			1	
p02	alemão		1		inglês			1	1
p03	português	1			inglês			1	1
p01exp	alemão	1	1	1	inglês			1	1
p02exp	alemão		1	1	inglês			1	1
p03exp	alemão		1	1	inglês			1	
p04exp	alemão		1	1	inglês			1	
p05exp	alemão		1	1	inglês	1		1	1
p06exp	alemão		1	1	inglês			1	1
p07exp	alemão		1	1	inglês			1	1
p08exp	alemão	1	1	1	inglês			1	1
p09exp	alemão		1		inglês			1	
p10exp	alemão		1		inglês			1	
p11exp	alemão	1	1	1	inglês			1	1
p12exp	alemão		1		inglês			1	
p13exp	alemão		1		inglês			1	
p14exp	alemão		1	1	inglês			1	
p15exp	alemão		1	1	inglês			1	1
p16exp	alemão		1	1	inglês			1	1
p17exp	alemão	1	1	1	inglês			1	1
p18exp	alemão	1	1	1	inglês	1		1	
p19exp	alemão	1	1	1	inglês	1		1	1
(1) ID do (12) ...									
Idioma não nativo					Idioma não nativo				
	3	Imersão	Instrução na sala	Auto-aprendizagem		4	Imersão	Instrução na sala	Auto-aprendizagem
p01	francês		1		espanhol		1		
p02	espanhol		1						
p03									
p01exp									
p02exp									
p03exp	espanhol	1			japonês		1		
p04exp	espanhol		1						
p05exp	espanhol		1	1					
p06exp	espanhol		1	1	francês	1		1	1
p07exp									
p08exp									
p09exp	espanhol		1						
p10exp									
p11exp	espanhol		1	1					
p12exp									
p13exp									
p14exp	holandês			1					
p15exp									
p16exp	mandarim			1					
p17exp	francês		1	1					
p18exp									
p19exp									
(1) ID do (12) ...									
Língua					Língua				
	1	Em casa	Com amigos	Na escola	Em curso	Na faculdade	No trabalho	Através de sc	Jogos online
p01	alemão	22		22					
p02									
p03	alemão	0	0	6	24	25			
p01exp	alemão	*	0	0	15	28			
p02exp	alemão				24				
p03exp	alemão	0	0	13	0	19			
p04exp	alemão	0	0	0	0	19			
p05exp	alemão	2	0	0	22	22	0	23	
p06exp	alemão	24	24	0	18	0	0	24	0
p07exp	alemão	0	0	0	24	24	27	24	0
p08exp									
p09exp	alemão	*	*	0	21	23	0	21	0
p10exp	alemão	0	0	0	20	22			
p11exp	alemão	0	0	0	18	20			
p12exp	alemão	0	0	4	0	18	0	12	0
p13exp	alemão	0	7	7	3	15	0	10	10
p14exp	alemão								
p15exp	alemão	16	18	0	17				
p16exp	alemão	0	25	0	18	25	0	0	0
p17exp	alemão	0	21	0	21	21	0	20	27
p18exp	alemão	0	0	12	14	0	0	0	9
p19exp	alemão	5	12	15	19	19	32	32	32

(1) ID do (13) I ...												
Contexto				Contexto				Contexto				
Ensino primário	língua	transferido para	Ambas as línguas	Ensino fundamental	língua	transferido para	Ambas as línguas	Ensino médio	língua	transferido para	Ambas as línguas	
p01	português			português				português				
p02	PB			PB				PB				
p03	alemão			alemão	português			português				
p01exp	português			português				português				
p02exp	português			português				português				
p03exp	português			português				português				
p04exp	português			português				português				
p05exp	português			português				português				
p06exp	português			português				português				
p07exp	0			0				0				
p08exp	português			português				português				
p09exp	português			português				português				
p10exp	português			português				português				
p11exp	português			português				português				
p12exp	português	alemão		português	alemão			português	alemão			
p13exp	português			português				português				
p14exp	português			português				português				
p15exp	português			português				português				
p16exp	português			português				português				
p17exp	português			português				português				
p18exp	português			português	alemão		1	português				
p19exp	português			português				português				

Contexto				Contexto			
Graduação (ensino superior)	língua	transferido para	Ambas as línguas	Pós-Graduação (Mestrado)	língua	transferido para	Ambas as línguas
p01	português	espanhol	1	português			
p02	PB	EN	1				
p03	português						
p01exp	português	alemão	1				
p02exp	alemão	português	1				
p03exp	português			português			
p04exp	português	alemão	1				
p05exp	português						
p06exp	português	francês		português			
p07exp	0			0			
p08exp	português			português			
p09exp	português	inglês		português inglês			1
p10exp	português	alemão	1				
p11exp	português	alemão					
p12exp			1				
p13exp	português						
p14exp	português	alemão					
p15exp	português						
p16exp	português	alemão	1				
p17exp	português	alemão	1				
p18exp	português						
p19exp	português			inglês			

Contexto				(14) ...							
Pós-Graduação (Doutorado)	língua	transferido para	Ambas as línguas	1. Muito ruim	2. Ruim	3. Razoável	4. Funcional	5. Bom	6. Muito bom	7. Excelente	
p01									1		
p02							1				
p03								1			
p01exp								1			
p02exp						1					
p03exp								1			
p04exp										1	
p05exp							1				
p06exp	português								1		
p07exp	0							1			
p08exp									1		
p09exp									1		
p10exp								1			
p11exp									1		
p12exp								1			
p13exp								1			
p14exp								1			
p15exp								1			
p16exp									1		
p17exp								1			
p18exp								1			
p19exp	inglês							1			

(1) ID do (15) / ...		Língua				Língua			
		1 Escuta	Produção oral	Leitura	Escrita	2 Escuta	Produção oral	Leitura	Escrita
p01	alemão	4	3	2	2 inglês	7	6	7	7
p02	alemão	3	2	4	2 inglês	7	7	7	7
p03	alemão	7	6	7	6 inglês	7	6	7	6
p01exp	alemão	5	5	5	5 inglês	6	6	5	4
p02exp	alemão	5 3 ou 4		5	4 inglês	6	4	6	5
p03exp	alemão	5	3	6	4 inglês	7	5	7	7
p04exp	alemão	4	4	4	3 inglês	5	5	5	4
p05exp	alemão	3	2	4	2 inglês	6	5	7	5
p06exp	alemão	5	4	4	4 inglês	7	7	7	7
p07exp	alemão	3	3	3	3 inglês	5	4	6	4
p08exp	alemão	5	5	5	5 inglês	7	6	6	6
p09exp	alemão	5	4	4	4 inglês	6	5	6	6
p10exp	alemão	5	5	5	5 inglês	6	5	7	6
p11exp	alemão	5	3	4	2 inglês	6	5	7	5
p12exp	alemão	5	5	5	5 inglês	4	4	4	4
p13exp	alemão	3	4	4	4 inglês	5	5	6	6
p14exp	alemão	4	2	3	2 inglês	4	2	3	2
p15exp	alemão	4	5	5	3 inglês	6	6	7	5
p16exp	alemão	4	4	4	5 inglês	6	5	6	5
p17exp	alemão	6	7	4	5 inglês	6	6	6	5
p18exp	alemão	6	5	5	3 inglês	6	5	5	4
p19exp	alemão	3	3	2	2 inglês	6	6	6	6
(1) ID do		Língua				Língua			
		3 Escuta	Produção oral	Leitura	Escrita	4 Escuta	Produção oral	Leitura	Escrita
p01	7 frances	3	3	3	2 espanhol	7	6	7	7
p02	7 espanhol	5	4	5	3				
p03	6 português	7	6	7	6				
p01exp	4								
p02exp	5 português	7	7	7	7				
p03exp	7 espanhol	7	6	7	6 japonês	4	3	2	2
p04exp	4 espanhol	3	2	2	2				
p05exp	5 espanhol	4	3	6	3 português	7	7	7	7
p06exp	7 espanhol	4	3	5	3 francês	7	6	7	6
p07exp	4								
p08exp	6 português	7	7	6	6				
p09exp	6 espanhol	3	3	5	3				
p10exp	6 português	7	7	7	7				
p11exp	5 espanhol	6	5	7	5				
p12exp	4								
p13exp	6 português	7	7	7	7				
p14exp	2 holandês	3	2	3	2				
p15exp	5								
p16exp	5 mandarim	1	2	2	1				
p17exp	5 francês	4	5	4	4				
p18exp	4 português	7	7	7	7				
p19exp	6 português	7	7	7	7				

(1) ID do	(17) Língua						
		1 Assistir televisão	Ouvir rádio	Ler para entretenimento	Ler para o trabalho/	Usando mídias	Escrever artigos
p01	alemão	0	0	0	0	0	0
p02	alemão	0	0	0	0	0,2	0
p03	alemão	0	0	0	2	1	2
p01exp	alemão	0	0 0,5		2	1	1
p02exp	alemão	0	0	0 1 a 2	30 minutos		0
p03exp	alemão	1	0	0	0	1	0
p04exp	alemão	0	0	0 30m - 1h	30 minutos		0
p05exp	alemão	0	0 20 minutos	30 minutos	10 minutos		0
p06exp	alemão 30 minutos		0	0	0 30 minutos		0
p07exp	alemão	0	0 0,4	0,5		0	0
p08exp	alemão	0	0	0	0	0	0
p09exp	alemão	0 0-1h	0-1h	0-1h		0	0
p10exp	alemão	0	0	1	2	1	0
p11exp	alemão	0	1		10 minutos		
p12exp	alemão	0	0	1	1	1	0
p13exp	alemão	0	0	1	1	1	0
p14exp	alemão	0	0	0	0	0	0
p15exp	alemão	0	0	0 0,5	0,5		0
p16exp	alemão	0	1	1	2	1	0
p17exp	alemão	0 30m	20 minutos	20m	30 minutos	30m	
p18exp	alemão	0	0 30m		0 30 minutos		
p19exp	alemão	0	0	0	0 0,5		0
(1) ID do	Língua						
		2 Assistir televisão	Ouvir rádio	Ler para entreten	Ler para o trabalh	Usando mídias	Escrever artigos
p01	inglês	0	0	1	1 1 a 2		0
p02	inglês	0	0 0,5		2	2	1
p03	inglês	1	0	0	0	1	0
p01exp	inglês	1	0	0	0	1	0
p02exp							
p03exp	inglês	2	0	1	0	3	0
p04exp	inglês	2	0 30m - 1h	30m - 1h		1	0
p05exp	inglês	0	0 30 minutos		1 1h30		1
p06exp	inglês	1	1	2	3	1	1
p07exp	inglês 0,5		0	0	0	1	0
p08exp	inglês	0	0	0	4	3	1
p09exp	inglês 0-1h		1 1-2h	2-3h	3-4h	1-2h	
p10exp	inglês	0	0	1	1	1	0
p11exp	inglês	2	5	3		1	
p12exp	inglês	0	0	1	0	1	0
p13exp	inglês	0	0	1	1	1	0
p14exp	inglês	0	0	1	0	3	0
p15exp	inglês	0	0 0,5		0	1	0
p16exp	inglês	1	2	1	2	1	0
p17exp	inglês 20m		0 10m		0 30m		0
p18exp	inglês	0	0 30m		0 30m		
p19exp	inglês	0	3	0	2 0,5		2

(1) ID do	Língua	3 Assistir televisão	Ouvir rádio	Ler para entreten	Ler para o trabalh	Usando mídias s	Escrever artigos
p01	frances	0	0	0	0	0	0
p02	espanhol	0	0	0	0	0,1	0
p03	português	0	0	0	2	1	2
p01exp	português	1	1	0	1	1	0
p02exp							
p03exp	espanhol	0	0	1	0	1	0
p04exp	espanhol	0	0	0 30 minutos	30 minutos		0
p05exp	espanhol	0	0 5minutos	10minutos	5minutos		0
p06exp	espanhol	0	0 30 minutos		0	0	0
p07exp							
p08exp	português	0	0	1	4	3	1
p09exp	espanhol	0	0	0 0-1h	0-1h		0
p10exp							
p11exp	espanhol	1	1		30 minutos		
p12exp							
p13exp							
p14exp							
p15exp							
p16exp	mandarim	0	0	0	0 0,3		0
p17exp	francês	0 35m		0 40m	20m		0
p18exp	português	0	0	1	1	5	
p19exp							
(1) ID do	Língua	4 Assistir televisão	Ouvir rádio	Ler para entreten	Ler para o trabalh	Usando mídias s	Escrever artigos
p01	espanhol	0	0	0	4	1a2	1
p02							
p03							
p01exp							
p02exp							
p03exp	japonês	1	0	0	0	0	0
p04exp							
p05exp							
p06exp	francês	30 minutos	30 minutos	1	3	1	0
p07exp							
p08exp							
p09exp							
p10exp							
p11exp							
p12exp							
p13exp							
p14exp							
p15exp							
p16exp							
p17exp							
p18exp							
p19exp							

(1) ID do	(19) E...														
	Contexto					Contexto					Contexto				
	Em casa	Escuta	Produção oral	Leitura	Escrita	Na escola	Escuta	Produção oral	Leitura	Escrita	No trabalho				
p01		PB	PB	PB	PB		PB	PB	PB	PB					
p02		PB	PB	PB	PB										
p03		ALE	PB	PB	PB		PB	PB	PB	PB					
p01exp		PB	PB	PB	PB		PB	PB	PB	PB					
p02exp		PB	PB	PB	PB		PB/AL	PB/AL	PB/AL	PB/AL					
p03exp		ING	ESP	ING	ING		ING	ING	ESP	ING					
p04exp		PB	PB	PB	PB		ALE	ALE	ALE	ALE					
p05exp		PB	PB	PB	PB		ENG	PB	ENG	PB					
p06exp		ENG	ENG	ENG	ENG		ENG	ENG	ENG	ENG					
p07exp		ENG	0	0	0		0	0	0	0					
p08exp		PB	PB	PB	PB		PB	PB	PB	PB					
p09exp		PB/ING	PB	PB/ING	PB/ING		PB/ING	PB/ING	PB/ING	PB/ING					
p10exp		ING	ALE	ING	ING		ALE	ALE	ALE	ALE					
p11exp		ING/ESP		ING/ESP											
p12exp		PB	PB	ALE	PB		ALE	ALE	ALE	ALE					
p13exp		PB	PB	PB	PB		ING/ALE	ING/ALE	ING/ALE	ING/ALE					
p14exp		PB	PB	PB/ING	PB/ING		PB	PB	PB	PB					
p15exp		ING	ING	ING	ING		ING	ING	ING	ING					
p16exp		PB/ING	PB/ALE	PB/ING	PB/ING		PB/ALE	PB/ALE	PB/ALE	PB/ALE					
p17exp		ALE			ING		ALE	ALE							
p18exp		PB	PB	PB	PB		PB	PB	PB	PB					
p19exp		ING					ALE	ALE	ING	ING					

(1) ID do															
	Contexto					Contexto					Contexto				
	No trabalho	Escuta	Produção oral	Leitura	Escrita	Com amigos	Escuta	Produção	Leitura	Escrita					
p01		ES	ES	ES	ES		PB	PB	PB	PB					
p02															
p03		PB	AL	PB	AL		PB	PB	PB	PB					
p01exp		PB	PB	PB	PB		PB	PB	PB	PB					
p02exp															
p03exp		ING	ING	ESP	ING		ING	ING	ESP	ING					
p04exp		ING	ING	ESP	ING		ALE	ALE	ALE	ALE					
p05exp		ENG	PB	ENG	PB		PB	PB	PB	PB					
p06exp		ENG	ENG	ENG	ENG		ENG	ENG	ENG	ENG					
p07exp		0	0	0	0		0	0	0	0					
p08exp		PB	PB	ENG	PB		PB	PB	PB	PB					
p09exp		PB/ING	PB/ING	PB/ING	PB/ING		PB/ING	PB/ING	PB/ING	PB/ING					
p10exp		ING	ALE	ALE	ALE		ALE	ALE	ALE	ALE					
p11exp							ING	ING							
p12exp		ALE	ALE	ALE	ALE		PB	PB	PB	PB					
p13exp		PB	PB	PB	PB		ING	ING	ING	ING					
p14exp		PB	PB	PB	PB		PB/ING	PB/ING	PB	PB					
p15exp		ING	ING	ING	ING		ING	ING	ING	ING					
p16exp		PB/ING	PB/ING	PB/ING	PB/ING		PB/ING	PB/ING	PB/ING	PB/ING					
p17exp		ALE	ALE				ALE	ALE							
p18exp		PB	PB	PB	PB		PB	PB	PB	PB					
p19exp		ING	ING	ING	ING					ING	ING				

p11exp: Na pergunta 16, eu já realizei um teste de proficiência de A1 no Instituto Goethe.

p13exp: Com a língua inglesa me sinto mais confortável devido aos anos de estudo e por praticar diariamente, enquanto o alemão é muito difícil estar frequentemente praticando.

p16exp: Eu estudo alemão na universidade e dou aula de inglês. Minha colega de apartamento também dá aula de inglês em casa, mas está aprendendo alemão: Minha família (pai e mãe) são nativos de um dialeto de alemão que (inelegível) falando no extremo oeste de Santa Catarina. Meu mandarim ainda está no básico do Duolingo e afins que aprendo há uns 2 anos.

p17exp: A língua alemã no meu cotidiano é mais frequente pela frequência com a universidade.

p18exp: Na (16) fiz testes do alemão que me classificaram B2 pela avaliação do professor do curso que fiz.

p19exp: Meus pais e avós se comunicavam no dialeto alemão durante minha infância (Hundsrück).

Questão 21

p01exp: Comecei a aprender alemão com 15 anos, mas nunca levei a sério. Parei um ano depois e voltei com 22 anos em curso de idioma. Aos 28, entrei no curso de letras alemão, que foi onde eu aprendi efetivamente.

p05exp: Destaco que comecei a estudar alemão dois anos atrás, mas ouvia desde criança na casa da minha avó (eu a via umas duas semanas ao ano).

p06exp: Apesar de não serem línguas de uso prático, eu estudei e mantive conversação frequente em Esperanto por cerca de três anos. E trabalhei com textos e gramática do latim por pelo menos 5 anos.

p08exp: O meu período de imersão na Alemanha foi durante o meu estágio obrigatório de graduação (Eng. Mecânica), mas a língua principal do dia a dia de trabalho era o inglês.

p09exp: Inglês: tinha aulas na escola 1 vez por semana (2008, 8 anos). Tinha bastante dificuldade. Depois de começar a fazer cursos de idiomas (Wizard e Foryou em Brusques), aprendi (2x/semana) muito bem, com poucas dificuldades e ia melhor do que o meu irmão gêmeo, que estudou comigo. Alemão: às vezes ouvia uma palavra ou outra em casa. Comecei no extra (CCEUFSC) em 2022 no alemão 1 e fazendo duolingo. Nas férias, fiz aula particular e em 2023.1 fiz alemão 4. Ao final do ano, completei as unidades do livro Menschen B1.

p12exp: Tenho contato com a língua alemã desde o jardim na infância (principalmente com a escuta, músicas, leituras em voz alta) e no ensino fundamental aprimorei as demais

habilidades no alemão.

p13exp: Eu fiz um curso de alemão, na Alemanha, por três meses

p14exp: Por ter nascido fora do Brasil, ouço a língua alemã desde muito novo, mas como vim para cá com 3 anos, só comecei verdadeiramente a aprender bem depois, com 20 anos.

p16exp: Tecnicamente comecei a aprender alemão desde que nasci (dialeto), mas só comecei com o hochdeutsch (o alemão escrito no geral) ao chegar na UFSC em 2018 e começar a ter aulas no Extra.

p17exp: Espanhol é uma língua que consigo reproduzir oralmente pois foi adquirida de forma indireta através de músicas e seriados. A comunicação funciona, porém, a escrita não.

p18exp: No tempo em que estive na Suíça, falei boa parte do tempo o suíço-alemão, um dialeto que os suíços falantes de alemão se comunicam, tendo uma distinção muito clara, onde o alemão não compreende esse dialeto.

Questão 22

p04exp: Não

p05exp: Não. O alemão que "aprendi" com minha avó não é o Hochdeutsch, mas inteligível.

p06exp: Não especialmente. Eu consigo transitar entre algumas variações de inglês francês (considerando diferentes países e/ou diferentes regiões desses países).

p13exp: Não falo nenhum dialeto

p16exp: O dialeto que minha família fala é chamado por eles de "Deutsch" e pode ser considerado Hunrükisch, vindo do Rio Grande do Sul, depois para o extremo oeste de Santa Catarina. Eu entendo uns 90% do que eles falam, mas não emprego na hora de falar, respondendo geralmente em português brasileiro ou, por vezes, em hochdeutsch.

p17exp: Alemão - Sächsisch (básico)

p18exp: Suíço-alemão. Da região de Schaffhausen e Zurique. Às vezes converso com meu pai ou vejo notícias pela internet.

p19exp: Não aprendi o dialeto, apenas palavras soltas.

Apêndice C – Dados gerais (Médias) obtidos a partir da aplicação do Language History Questionnaire

Tabela 1 - Média de idade em que foi iniciado o aprendizado de cada língua nos domínios de produção oral, leitura e escrita e o total de anos gastos com o aprendizado

Língua	Escuta	Produção oral	Leitura	Escrita	Anos de aprendizagem
Alemão	15,7	17,2	18	18,2	7,4
Inglês	8,7	9,5	9,4	9,8	13,5

N = 19

Fonte: elaborado pelo autor

Tabela 2 - Autoavaliação dos participantes acerca do nível de proficiência de acordo com o QECR

Língua	A1	A2	B1	B2	C1	C2
Alemão	0	3	10	4	2	0

N = 19

Fonte: elaborado pelo autor

Tabela 3 - Média de autoavaliação para habilidade em escuta, produção oral, leitura e escrita

Língua	Escuta	Produção oral	Leitura	Escrita
Alemão	4,4	4	4,2	3
Inglês	5,7	5	5	5

N = 19

Fonte: elaborado pelo autor

Apêndice D – Sentenças selecionadas para tarefa de leitura automonitorada

BLOCO 1

cond_bloc_1	bb	b1	b2	b3	b4	b5	b6	b7	b8	b9	b10	b11	b12	b13	b14	b15	b16
estim_1CD	+	Während	der	Sitzung	in	der	Hauptstadt	hat	der	Minister	den	Sprecher	getroffen	und	das	Ergebnis	berichtet.
estim_2CD	+	Während	des	Wettbewerbs	in	der	Sporthalle	hat	der	Athlet	den	Funktionär	attackiert	und	den	Leistungssport	erschüttert.
estim_3CD	+	Vor	der	Lage	an	dem	Fachbereich	hat	der	Professor	den	Doktor	unterstützt	und	das	Projekt	fortgeführt.
estim_4CD	+	Vor	dem	Interview	mit	der	Zeitung	hat	der	Präsident	den	Journalisten	empfangen	und	die	Reform	dargestellt.
estim_5CD	+	Vor	dem	Vortrag	an	der	Universität	hat	der	Wissenschaftler	den	Experten	aufgesucht	und	die	Methode	verteidigt.
estim_6CD	+	In	der	Vorstellung	mit	dem	Orchester	hat	der	Dirigent	den	Pianist	irritiert	und	das	Konzert	unterbrochen.
estim_7CD	+	Vor	der	Ausstellung	in	der	Galerie	hat	der	Kunde	den	Maler	angerufen	und	die	Preise	erfragt.
estim_8CD	+	Bei	dem	Treffen	über	die	Ausbildung	hat	der	Bewerber	den	Direktor	beeindruckt	und	die	Stelle	bekommen.
estim_9CD	+	Während	der	Tagung	an	der	Hochschule	hat	der	Forscher	den	Besucher	begeistert	und	das	Fachpublikum	enttäuscht.
estim_10CD	+	Bei	dem	Sommerfest	in	der	Siedlung	hat	der	Nachbar	den	Bürgermeister	erwartet	und	den	Empfang	vorbereitet.
estim_11CD	+	Mit	der	Premiere	in	dem	Theater	hat	der	Dichter	den	Kritiker	überrascht	und	die	Ansprüche	erfüllt.
estim_12CD	+	Nach	der	Aussprache	mit	der	Familie	hat	der	Bruder	den	Vater	angelächelt	und	den	Kompromiss	akzeptiert.
estim_13LD	+	Der	Kaufmann	hat	wegen	des	Verlusts	bei	den	Geschäften	den	Bankier	kontaktiert	und	den	Kredit	aufgenommen.
estim_14LD	+	Der	Notarzt	hat	nach	dem	Unfall	auf	der	Landstraße	den	Verletzten	behandelt	und	die	Diagnose	gestellt.
estim_15LD	+	Der	Demokrat	hat	in	der	Kontroverse	wegen	des	Parteilags	den	Delegierten	ausgelacht	und	die	Parteilführung	gestärkt.
estim_16LD	+	Der	Investor	hat	vor	der	Kundgebung	gegen	den	Straßenbau	den	Bauleiter	informiert	und	die	Befürchtungen	geschildert.
estim_17LD	+	Der	Gourmet	hat	nach	dem	Essen	in	der	Kantine	den	Chefkoch	kritisiert	und	die	Speisekarte	benämngelt.
estim_18LD	+	Der	Bildhauer	hat	während	der	Diskussion	zwischen	den	Künstlern	den	Maler	geächelt	und	die	Auffassung	geteilt.
estim_19LD	+	Der	Reiseleiter	hat	vor	dem	Ausflug	an	die	Küste	den	Busfahrer	begrüßt	und	das	Fahrzeug	überprüft.
estim_20LD	+	Der	Redakteur	hat	nach	der	Krise	wegen	des	Wahlversprech	den	Kanzler	verurteilt	und	den	Neuanfang	verlangt.
estim_21LD	+	Der	Verleger	hat	vor	der	Lesung	in	der	Buchhandlung	den	Schriftsteller	vorge stellt	und	den	Roman	präsentiert.
estim_22LD	+	Der	Vorgänger	hat	bei	dem	Jubiläum	in	dem	Finanzamt	den	Nachfolger	eingeführt	und	die	Aufgaben	erklärt.
estim_23LD	+	Der	Veranstalter	hat	während	der	Planung	für	die	Initiative	den	Teilnehmer	beruhigt	und	die	Aufregung	verringert.
estim_24LD	+	Der	Unternehmer	hat	wegen	der	Probleme	bei	der	Produktion	den	Lieferanten	gewechselt	und	die	Qualität	verbessert.

BLOCO 2

cond_bloc_2	cc	c1	c2	c3	c4	c5	c6	c7	c8	c9	c10	c11	c12	c13	c14	c15	c16
estim_13CD	+	Wegen	des	Verlusts	bei	den	Geschäften	hat	der	Kaufmann	den	Bankier	kontaktiert	und	den	Kredit	aufgenommen.
estim_14CD	+	Nach	dem	Unfall	auf	der	Landstraße	hat	der	Notarzt	den	Verletzten	behandelt	und	die	Diagnose	gestellt.
estim_15CD	+	In	der	Kontroverse	wegen	des	Parteilags	hat	der	Demokrat	den	Delegierten	ausgelacht	und	die	Parteilführung	gestärkt.
estim_16CD	+	Vor	der	Kundgebung	gegen	den	Straßenbau	hat	der	Investor	den	Bauleiter	informiert	und	die	Befürchtungen	geschildert.
estim_17CD	+	Nach	dem	Essen	in	der	Kantine	hat	der	Gourmet	den	Chefkoch	kritisiert	und	die	Speisekarte	benämngelt.
estim_18CD	+	Während	der	Diskussion	zwischen	den	Künstlern	hat	der	Bildhauer	den	Maler	geächelt	und	die	Auffassung	geteilt.
estim_19CD	+	Vor	dem	Ausflug	an	die	Küste	hat	der	Reiseleiter	den	Busfahrer	begrüßt	und	das	Fahrzeug	überprüft.
estim_20CD	+	Nach	der	Krise	wegen	des	Wahlversprech	hat	der	Redakteur	den	Kanzler	verurteilt	und	den	Neuanfang	verlangt.
estim_21CD	+	Vor	der	Lesung	in	der	Buchhandlung	hat	der	Verleger	den	Schriftsteller	vorge stellt	und	den	Roman	präsentiert.
estim_22CD	+	Bei	dem	Jubiläum	in	dem	Finanzamt	hat	der	Vorgänger	den	Nachfolger	eingeführt	und	die	Aufgaben	erklärt.
estim_23CD	+	Während	der	Planung	für	die	Initiative	hat	der	Veranstalter	den	Teilnehmer	beruhigt	und	die	Aufregung	verringert.
estim_24CD	+	Wegen	der	Probleme	bei	der	Produktion	hat	der	Unternehmer	den	Lieferanten	gewechselt	und	die	Qualität	verbessert.
estim_1LD	+	Der	Minister	hat	während	der	Sitzung	in	der	Hauptstadt	den	Sprecher	getroffen	und	das	Ergebnis	berichtet.
estim_2LD	+	Der	Athlet	hat	während	des	Wettbewerbs	in	der	Sporthalle	den	Funktionär	attackiert	und	den	Leistungssport	erschüttert.
estim_3LD	+	Der	Professor	hat	vor	der	Lage	an	dem	Fachbereich	den	Doktor	unterstützt	und	das	Projekt	fortgeführt.
estim_4LD	+	Der	Präsident	hat	vor	dem	Interview	mit	der	Zeitung	den	Journalist	empfangen	und	die	Reform	dargestellt.
estim_5LD	+	Der	Wissenschaftler	hat	vor	dem	Vortrag	an	der	Universität	den	Experten	aufgesucht	und	die	Methode	verteidigt.
estim_6LD	+	Der	Dirigent	hat	in	der	Vorstellung	mit	dem	Orchester	den	Pianist	irritiert	und	das	Konzert	unterbrochen.
estim_7LD	+	Der	Kunde	hat	vor	der	Ausstellung	in	der	Galerie	den	Maler	angerufen	und	die	Preise	erfragt.
estim_8LD	+	Der	Bewerber	hat	bei	dem	Treffen	über	die	Ausbildung	den	Direktor	beeindruckt	und	die	Stelle	bekommen.
estim_9LD	+	Der	Forscher	hat	während	der	Tagung	an	der	Hochschule	den	Besucher	begeistert	und	das	Fachpublikum	enttäuscht.
estim_10LD	+	Der	Nachbar	hat	bei	dem	Sommerfest	in	der	Siedlung	den	Bürgermeister	erwartet	und	den	Empfang	vorbereitet.
estim_11LD	+	Der	Dichter	hat	mit	der	Premiere	in	dem	Theater	den	Kritiker	überrascht	und	die	Ansprüche	erfüllt.
estim_12LD	+	Der	Bruder	hat	nach	der	Aussprache	mit	der	Familie	den	Vater	angelächelt	und	den	Kompromiss	akzeptiert.

Apêndice E – Estímulos em condição distratora

BLOCO 1

distratora9	+	Nach	der	Reise	hat	der	Verkäufer	die	Geschenke	aufgemacht.
distratora9	+	Gestern	hat	der	fleißige	Vater	auch	leckere	Kekse	gebacken.
distratora9	+	Die	großzügigen	Paten	haben	die	Kleidung	der	Kinder	bezahlt.
distratora9	+	Das	Kätzchen	der	jungen	Frau	hat	einen	Sittich	gefangen.
distratora9	+	Auf	der	Straße	hat	der	Künstler	die	Posaune	geblasen.
distratora9	+	Unser	Schaf	hat	eine	Menge	von	seinem	Futter	gefressen.
distratora9	+	Am	Samstag	hat	Julian	einen	großen	Topf	Gulasch	gekocht.
distratora9	+	Die	Hündin	hat	die	ganze	Zeit	ihren	Jungen	geleckt.
distratora9	+	Die	Schülerin	hat	eine	Buche	und	eine	Eiche	gepflanzt.
distratora9	+	Die	Tante	hat	Marcel	im	Rollstuhl	ins	Wohnzimmer	geschoben.
distratora8	+	Der	Koch	begleitet	seine	Kinder	bis	zum	Bahnhof.	BLANK
distratora8	+	Der	Mitarbeiter	erfährt	die	Wahrheit	durch	den	Chef.	BLANK
distratora8	+	Der	Bauer	liefert	den	Rahm	in	großen	Eimern.	BLANK
distratora8	+	Der	kluge	Ingenieur	erfindet	gerade	ein	neues	Fernrohr.	BLANK
distratora8	+	Der	gut	erzogene	Junge	begrüßt	unseren	älteren	Sohn.	BLANK
distratora8	+	Die	junge	Sportlerin	bewegt	ihre	Zehen	in	Kreisen.	BLANK
distratora8	+	Die	Frau	prüft	immer	den	Zustand	der	Produkte.	BLANK
distratora8	+	Die	Kellnerin	löscht	zum	Glück	die	kleine	Flamme.	BLANK
distratora8	+	Die	Erzieherin	wäscht	die	kleinen	Füße	des	Kindes.	BLANK
distratora8	+	Die	anspruchsvolle	Forscherin	trinkt	lieber	Sekt	als	Schorle.	BLANK
distratora7	+	Jeden	Morgen	backt	seine	Tante	gerne	Brötchen.	BLANK	BLANK
distratora7	+	Einige	Eichhörnchen	fressen	manchmal	Rosinen	und	Trauben.	BLANK	BLANK
distratora7	+	Jeden	Monat	verliert	der	Schaffner	einen	Regenschirm.	BLANK	BLANK
distratora7	+	Leider	behandelt	kein	Forscher	diesen	wichtigen	Inhalt.	BLANK	BLANK

BLOCO 2

distratora9	+	Der	Fußgänger	hat	den	Verletzten	auf	die	Seite	gedreht.
distratora9	+	Mein	Bruder	hat	meine	Aktentasche	mit	den	Papieren	verloren.
distratora9	+	Der	Diktator	hat	viele	zum	Verlassen	der	Heimat	bewogen.
distratora9	+	Der	Fachberater	hat	die	fünf	Bewerber	ganz	nah	begleitet.
distratora9	+	Am	Montag	hat	eine	Schlange	ein	kleines	Mädchen	angegriffen.
distratora9	+	Seine	schöne	Mutter	hat	hier	eine	nette	Kneipe	entdeckt.
distratora9	+	Durch	die	Arbeit	haben	die	Männer	manche	Fälle	gelöst.
distratora9	+	Jedes	Jahr	hat	mein	Nachbar	alle	seine	Verwandten	besucht.
distratora9	+	Jeden	Tag	hat	Matthias	die	schwer	kranken	Männer	gepflegt.
distratora9	+	Nach	dem	Unterricht	hat	der	Polizist	den	Lehrer	verfolgt.
distratora8	+	Das	kleine	Kind	bläst	die	Servietten	vom	Tisch.	BLANK
distratora8	+	Meine	Oma	brät	leckere	Frikadellen	in	einem	Topf.	BLANK
distratora8	+	Meine	Mutter	dreht	plötzlich	ihren	Kopf	zur	Seite.	BLANK
distratora8	+	Jeden	Tag	schieben	die	netten	Jugendlichen	seinen	Rollstuhl.	BLANK
distratora8	+	Einige	deutsche	Kinder	benutzen	ganz	oft	die	S-Bahn.	BLANK
distratora8	+	Nächstes	Jahr	verkauft	der	Besitzer	sein	großes	Unternehmen.	BLANK
distratora8	+	Im	Frühling	kocht	ihre	Cousine	sehr	gern	Pilze.	BLANK
distratora8	+	Drei	Straßenfeger	fangen	den	Verbrecher	in	der	Stadt.	BLANK
distratora8	+	Das	Schwein	weckt	die	Erwachsenen	mit	einem	Schrei.	BLANK
distratora8	+	Die	fünf	Passanten	entdecken	zufällig	einen	kleinen	Brand.	BLANK
distratora7	+	Nachts	verlassen	die	Marder	selten	ihren	Nachwuchs.	BLANK	BLANK
distratora7	+	Sein	Bruder	besorgt	die	Eintrittskarten	fürs	Kino.	BLANK	BLANK
distratora7	+	Der	verrückte	Beamte	verbrennt	die	wichtigen	Bücher.	BLANK	BLANK
distratora7	+	Der	Nachbar	füttert	seine	Schafe	und	Ziegen.	BLANK	BLANK

Apêndice F - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido**Página 1 de 3**

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO DE COMUNICAÇÃO E EXPRESSÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM LINGUÍSTICA
LABORATÓRIO DA LINGUAGEM PROCESSOS COGNITIVOS

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Baseado na Resolução 510/16 do CNS (Conselho Nacional de Saúde)

Título do projeto de pesquisa: O papel da memória de trabalho na compreensão da leitura em alemão como língua estrangeira.

Olá,

Eu, Italo da Silva, aluno do programa de Pós-Graduação em Linguística (PPGL) da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), te convido a colaborar com a minha pesquisa sobre a influência da memória de trabalho na compreensão da leitura do alemão como língua estrangeira. A pesquisa está sendo desenvolvida no Laboratório da Linguagem e Processos Cognitivos (LabLing) da UFSC, localizado no Campus Trindade, sala 513, 5º andar, Bloco B do Centro de Comunicação e Expressão (CCE). O trabalho é orientado pela Profa. Dra. Mailce Borges Mota (UFSC) e pelo Prof. Dr. Bernardo Kolling Limberger da Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre (UFCSPA).

Se você concordar em participar desta pesquisa, você será convidado a realizar as seguintes tarefas: (i) responder a um questionário de histórico linguístico, com o objetivo de reunir informações sobre quais línguas você já aprendeu e a recorrência que utiliza essas línguas (aproximadamente 30 minutos de duração); (ii) realizar um teste de conhecimento de vocabulário em alemão, com o objetivo de compreender melhor a sua proficiência na língua (30 minutos de duração); (iii) um teste de memória de trabalho, com o objetivo de medir a capacidade desta memória (aproximadamente 30 minutos de duração); e (iv) uma tarefa de leitura e compreensão de frases em alemão, com o objetivo de medir sua leitura e compreensão em alemão (aproximadamente 30 minutos de duração). Durante a realização de todas as tarefas, outro membro do LabLing irá nos acompanhar para auxiliar nos procedimentos.

Em decorrência de sua participação, você estará exposto aos seguintes riscos ou desconfortos: (i) cansaço, devido às duas horas que irá permanecer no laboratório; (ii) estresse ou ansiedade, pelo fato de estar sendo submetido a tarefas que medem sua memória de trabalho e

Página 2 de 3

habilidades em uma língua estrangeira; (iii) constrangimento, caso você sinta que não alcançou o desempenho desejado na tarefa de vocabulário e no teste de memória; (iv) frustração, caso sinta que não alcançou o desempenho que você imaginou que possuisse acerca de suas habilidades na leitura e compreensão da língua alemã; e (iv) desconforto físico e visual, devido às horas que irá ficar sentado e lendo frente à tela de um computador.

De modo a minimizar a possibilidade desses sentimentos e atenuar possível desgaste físico e/ou psicológico, você poderá descansar entre as tarefas. Além disso, o experimento acontecerá em uma sala com condições confortáveis de iluminação, temperatura e silêncio.

A quebra de sigilo, ainda que involuntária e não intencional deve ser considerada. Contudo, pretendemos garantir a manutenção do sigilo e da privacidade da sua participação durante todas as fases desta pesquisa, por meio da anonimização dos dados. Para minimizar esse risco, seguiremos rigorosamente a Lei Geral de Proteção de Dados (Lei nº 13.709, de 14 de agosto de 2018) quanto ao tratamento de dados pessoais.

Os dados obtidos neste estudo serão mantidos em sigilo e serão armazenados em local seguro no repositório do LabLing, com acesso apenas pelos pesquisadores envolvidos na pesquisa, através de senha pessoal. Os dados serão divulgados em eventos ou publicações científicas sem qualquer identificação sua. Você poderá ter acesso aos resultados da pesquisa a qualquer momento entrando em contato com os pesquisadores.

Este estudo não traz benefícios diretos a você. Porém, a sua participação irá contribuir para o avanço da ciência da linguagem e fornecerá dados importantes a respeito da forma como os brasileiros compreendem o alemão, durante a leitura.

Sua participação na pesquisa é totalmente voluntária, ou seja, não é obrigatória. Caso você decida não participar, ou ainda, desistir de participar e retirar seu consentimento, não haverá nenhum prejuízo ao atendimento que você recebe ou possa vir a receber na UFSC. Também não haverá nenhum prejuízo ao seu vínculo institucional, caso você seja estudante ou servidor da universidade.

Não está previsto nenhum tipo de pagamento pela sua participação, bem como você não terá nenhum custo relativo aos procedimentos envolvidos. Caso ocorra alguma

Página 3 de 3

intercorrência ou dano, resultante de sua participação na pesquisa, você receberá todo o atendimento necessário, bem como será indenizado(a). Caso você tenha alguma despesa comprovadamente relacionada à sua participação na pesquisa, você será ressarcido(a).

Os procedimentos metodológicos adotados obedecem aos preceitos éticos implicados em pesquisas envolvendo seres humanos, conforme a Resolução do Conselho Nacional de Saúde nº 510 de 07 de abril de 2016, que dispõe sobre as normas éticas para pesquisas em Ciências Humanas e Sociais. Os pesquisadores também aderem a esse documento e comprometem-se a conduzir a pesquisa de acordo com o que orienta a Resolução.

O órgão que assegura o cumprimento dos seus direitos é o Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos (CEPSH); um órgão colegiado interdisciplinar, deliberativo, consultivo e educativo, vinculado à UFSC, mas independente na tomada de decisões, criado para defender os seus interesses na pesquisa, sua integridade e sua dignidade. O objetivo é contribuir no desenvolvimento da pesquisa dentro de padrões éticos. A pesquisa foi avaliada e aprovada pelo CEPSH. Caso você tenha alguma dúvida ou reclamação quanto à condução desta pesquisa, você pode entrar em contato com o CEPSH-UFSC. Endereço: Prédio Reitoria II, 7º andar, sala 701, Rua Desembargador Vitor Lima, nº 222, Trindade, Florianópolis, CEP: 88040-400, Florianópolis-SC. cep.propesq@contato.ufsc.br.

Você tem direito ao acesso e a esclarecimentos sobre a pesquisa a qualquer momento. Caso tenha alguma dúvida sobre a pesquisa, entre em contato com Italo da Silva, pelo telefone (53) 98111-6608 e pelo e-mail silva74.italo@gmail.com, ou com a Professora Dr^a. Mailce Borges Mota, através do e-mail mailce.mota@ufsc.br, pelo telefone (48) 3721-3792, ou na sala 513, 5º. andar, Bloco B do Centro de Comunicação e Expressão (CCE) da UFSC.

Após a leitura deste termo e do seu aceite em participar do estudo, solicitamos que informe o seu consentimento na próxima pergunta. Sua participação ocorrerá somente se você concordar com o presente termo. Uma via deste termo será entregue a você para que você possa ter acesso futuro ao documento.

Você concorda em participar voluntariamente da pesquisa “O papel da memória de trabalho na compreensão da leitura em alemão como língua estrangeira”?

() Concordo em participar da pesquisa.

() Não concordo em participar da pesquisa.

Nome do participante

Assinatura do participante

Nome do pesquisador responsável

Assinatura do pesquisador responsável

Data: ____/____/____. Local: _____

ANEXOS

Anexo A – Estímulos de Meyer *et al.*, 2013

As palavras em vermelho correspondem às palavras infrequentes, de acordo com o método que desenvolvemos para o presente estudo.

As palavras em azul correspondem às palavras cognatas com o PB.

As palavras em laranja não foram encontradas no dicionário utilizado.

Abaixo de cada número, está descrita a quantidade de palavras infrequentes em cada frase.

As sentenças selecionadas para o experimento do presente estudo estão sinalizadas em amarelo.

Abaixo de cada frase, encontra-se a pergunta de compreensão

	Longa distância (a)	Curta distância (b)
1*1	Der Minister hat während der Sitzung in der Hauptstadt den Sprecher getroffen...	Während der Sitzung in der Hauptstadt hat der Minister den Sprecher getroffen...
...und das Ergebnis berichtet		
- Hat der Minister den Sprecher getroffen? (SIM) - Hat der Sprecher den Minister getroffen? (NÃO)		
2*2 -2	Der Trainer hat nach einer Saison in der Bundesliga den Stürmer gewürdigt	Nach einer Saison in der Bundesliga hat der Trainer den Stürmer gewürdigt
- und die Entwicklung bestätigt		
- Hat der Trainer den Stürmer gewürdigt? (SIM) - Hat der Stürmer den Trainer gewürdigt? (NÃO)		
3 -3	Der Arbeitgeber hat in der Verhandlung mit der Gewerkschaft den Mitarbeiter angehört	In der Verhandlung mit der Gewerkschaft hat der Arbeitgeber den Mitarbeiter angehört
- und den Arbeitskampf vermieden		
- Hat der Arbeitgeber den Mitarbeiter angehört? (SIM) - Hat der Mitarbeiter den Arbeitgeber angehört? (NÃO)		
4 -3	Der Lehrer hat vor der Veranstaltung für die Elternschaft den Hausmeister überzeugt	Vor der Veranstaltung für die Elternschaft hat der Lehrer den Hausmeister überzeugt
- und das Klassenzimmer vorbereitet		
- Hat der Lehrer den Hausmeister überzeugt? (SIM) - Hat der Hausmeister den Lehrer überzeugt? (NÃO)		
5	Der Meister hat wegen der Leistung in der	Wegen der Leistung in der Berufsschule hat der

-4	Berufsschule den Lehrling entlassen	Meister den Lehrling entlassen
- und die Entscheidung bedauert		
- Hat der Meister den Lehrling entlassen? (SIM) - Hat der Lehrling den Meister entlassen? (NÃO)		
6*3 -2	Der Professor hat vor der Lage an dem Fachbereich den Doktor unterstützt	Vor der Lage an dem Fachbereich hat der Professor den Doktor unterstützt
- und das Projekt fortgeführt		
- Hat der Professor den Doktor unterstützt? (SIM) - Hat der Doktor den Professor unterstützt? (NÃO)		
7 -4	Der Spieler hat nach dem Trainingslager mit dem Fußballverein den Torwart verabschiedet	Nach dem Trainingslager mit dem Fußballverein hat der Spieler den Torwart verabschiedet
- und die Ehefrau begrüßt		
- Hat der Spieler den Torwart verabschiedet? (SIM) - Hat der Torwart den Spieler verabschiedet? (NÃO)		
8 -3	Der Richter hat während des Prozesses an dem Gericht den Zeugen vernommen	Während des Prozesses an dem Gericht hat der Richter den Zeugen vernommen
- und den Zusammenhang aufgeklärt		
- Hat der Richter den Zeugen vernommen? (SIM) - Hat der Zeuge den Richter vernommen? (NÃO)		
9 -2 -1	Der Notarzt hat nach dem Unfall auf der Landstraße den Verletzten behandelt	Nach dem Unfall auf der Landstraße hat der Notarzt den Verletzten behandelt
- und die Diagnose gestellt		
- Hat der Notarzt den Verletzten behandelt? (SIM) - Hat der Verletzte den Notarzt behandelt? (NÃO)		
10 -4	Der Firmenchef hat an dem Jahrestag für die Belegschaft den Arbeiter befördert	An dem Jahrestag für die Belegschaft hat der Firmenchef den Arbeiter befördert
- und die Anstrengung gelobt		
- Hat der Firmenchef den Arbeiter befördert? (SIM) - Hat der Arbeiter den Firmenchef befördert? (NÃO)		
11 -3 -2	Der Athlet hat während des Wettbewerbs in der Sporthalle den Funktionär attackiert	Während des Wettbewerbs in der Sporthalle hat der Athlet den Funktionär attackiert

- und den Leistungssport erschüttert		
- Hat der Athlet den Funktionär attackiert? (SIM) - Hat der Funktionär den Athlet attackiert? (NÃO)		
12 -3 -2	Der Demokrat hat in der Kontroverse wegen des Parteitags den Delegierten ausgelacht	In der Kontroverse wegen des Parteitags hat der Demokrat den Delegierten ausgelacht
- und die Parteiführung gestärkt		
- Hat der Demokrat den Delegierten ausgelacht? (SIM) - Hat der Delegierte den Demokrat ausgelacht? (NÃO)		
13 -4	Der Investor hat vor der Kundgebung gegen den Straßenbau den Bauleiter informiert	Vor der Kundgebung gegen den Straßenbau hat der Investor den Bauleiter informiert
- und die Befürchtungen geschildert		
- Hat der Investor den Bauleiter informiert? (SIM) - Hat der Bauleiter den Investor informiert? (NÃO)		
14 -3 -1	Der Gourmet hat nach dem Essen in der Kantine den Chefkoch kritisiert	Nach dem Essen in der Kantine hat der Gourmet den Chefkoch kritisiert
- und die Speisekarte bemängelt		
- Hat der Gourmet den Chefkoch kritisiert? (SIM) - Hat der Chefkoch den Gourmet kritisiert? (NÃO)		
15 -3 -2	Der General hat bei dem Kampf an der Grenze den Offizier geopfert	Bei dem Kampf an der Grenze hat der General den Offizier geopfert
- und die Armeeführung empört		
- Hat der General den Offizier geopfert? (SIM) - Hat der Offizier den General geopfert? (NÃO)		
16 -2	Der Bildhauer hat während der Diskussion zwischen den Künstlern den Maler geachtet	Während der Diskussion zwischen den Künstlern hat der Bildhauer den Maler geachtet
- und die Auffassung geteilt		
- Hat der Bildhauer den Maler geachtet? (SIM) - Hat der Maler den Bildhauer geachtet? (NÃO)		
17*4 -1	Der Präsident hat vor dem Interview mit der Zeitung den Journalist empfangen	Vor dem Interview mit der Zeitung hat der Präsident den Journalist empfangen

- und die Reform dargestellt		
- Hat der Präsident den Journalist empfangen? (SIM) - Hat der Journalist den Präsident empfangen? (NÃO)		
18*5 -2	Der Wissenschaftler hat vor dem Vortrag an der Universität den Experten aufgesucht	Vor dem Vortrag an der Universität hat der Wissenschaftler den Experten aufgesucht
- und die Methode verteidigt		
- Hat der Wissenschaftler den Experten aufgesucht? (SIM) - Hat der Experte den Wissenschaftler aufgesucht? (NÃO)		
19 -6	Der Naturschützer hat nach dem Skandal auf dem Bauernhof den Landwirt beleidigt	Nach dem Skandal auf dem Bauernhof hat der Naturschützer den Landwirt beleidigt
- und die Schließung gefordert		
- Hat der Naturschützer den Landwirt beleidigt? (SIM) - Hat der Landwirt den Naturschützer beleidigt? (NÃO)		
20 -2	Der Kollege hat wegen des Zustands in der Abteilung den Personalrat benachrichtigt	Wegen des Zustands in der Abteilung hat der Kollege den Personalrat benachrichtigt
- und die Wahrheit eröffnet		
- Hat der Kollege den Personalrat benachrichtigt? (SIM) - Hat der Personalrat den Kollegen benachrichtigt? (NÃO)		
21 -5 -1	Der Schiedsrichter hat nach der Halbzeit in dem Länderspiel den Reporter abgewiesen	Nach der Halbzeit in dem Länderspiel hat der Schiedsrichter den Reporter abgewiesen
- und die Stellungnahme verweigert		
- Hat der Schiedsrichter den Reporter abgewiesen? (SIM) - Hat der Reporter den Schiedsrichter abgewiesen? (NÃO)		
22 -2 -2	Der Terrorist hat bei dem Anschlag auf die Botschaft den Diplomat ermordet	Bei dem Anschlag auf die Botschaft hat der Terrorist den Diplomat ermordet
- und das Gebäude gesprengt		
- Hat der Terrorist den Diplomat ermordet? (SIM) - Hat der Diplomat den Terrorist ermordet? (NÃO)		
23 -4	Der Reiseleiter hat vor dem Ausflug an die Küste den Busfahrer begrüßt	Vor dem Ausflug an die Küste hat der Reiseleiter den Busfahrer begrüßt

- und das Fahrzeug überprüft		
- Hat der Reiseleiter den Busfahrer begrüßt? (SIM) - Hat der Busfahrer den Reiseleiter begrüßt? (NÃO)		
24 -3 -2	Der Dirigent hat in der Vorstellung mit dem Orchester den Pianist irritiert	In der Vorstellung mit dem Orchester hat der Dirigent den Pianist irritiert
- und das Konzert unterbrochen		
- Hat der Dirigent den Pianist irritiert? (SIM) - Hat der Pianist den Dirigent irritiert? (NÃO)		
25*6 -3	Der Geschäftsführer hat während der Besprechung in der Firma den Leiter berufen	Während der Besprechung in der Firma hat der Geschäftsführer den Leiter berufen
- und den Erfolg gesichert		
- Hat der Geschäftsführer den Leiter berufen? (SIM) - Hat der Leiter den Geschäftsführer berufen? (NÃO)		
26 -3 -1	Der Redakteur hat nach der Krise wegen des Wahlversprechens den Kanzler verurteilt	Nach der Krise wegen des Wahlversprechens hat der Redakteur den Kanzler verurteilt
- und den Neuanfang verlangt		
- Hat der Redakteur den Kanzler verurteilt? (SIM) - Hat der Kanzler den Redakteur verurteilt? (NÃO)		
27 -2 -1	Der Befürworter hat in der Debatte um die Finanzierung den Gegner überzeugt	In der Debatte um die Finanzierung hat der Befürworter den Gegner überzeugt
- und die Niederlage vermieden		
- Hat der Befürworter den Gegner überzeugt? (SIM) - Hat der Gegner den Befürworter überzeugt? (NÃO)		
28*7 -3	Der Kunde hat vor der Ausstellung in der Galerie den Maler angerufen	Vor der Ausstellung in der Galerie hat der Kunde den Maler angerufen
- und die Preise erfragt		
- Hat der Kunde den Maler angerufen? (SIM) - Hat der Maler den Kunden angerufen? (NÃO)		

29*8 -3	Der Bewerber hat bei dem Treffen über die Ausbildung den Direktor beeindruckt	Bei dem Treffen über die Ausbildung hat der Bewerber den Direktor beeindruckt
- und die Stelle bekommen		
- Hat der Bewerber den Direktor beeindruckt? (SIM) - Hat der Direktor den Bewerber beeindruckt? (NÃO)		
30 -4	Der Verleger hat vor der Lesung in der Buchhandlung den Schriftsteller vorgestellt	Vor der Lesung in der Buchhandlung hat der Verleger den Schriftsteller vorgestellt
- und den Roman präsentiert		
- Hat der Verleger den Schriftsteller vorgestellt? (SIM) - Hat der Schriftsteller den Verleger vorgestellt? (NÃO)		
31 -2	Der Pfleger hat wegen der Erfahrung in der Klinik den Patienten gemieden	Wegen der Erfahrung in der Klinik hat der Pfleger den Patienten gemieden
- und die Station verlassen		
- Hat der Pfleger den Patienten gemieden? (SIM) - Hat der Patient den Pfleger gemieden? (NÃO)		
32*9 -3	Der Forscher hat während der Tagung an der Hochschule den Besucher begeistert	Während der Tagung an der Hochschule hat der Forscher den Besucher begeistert
- und das Fachpublikum enttäuscht (Problema semântico)		
- Hat der Forscher den Besucher begeistert? (SIM) - Hat der Besucher den Forscher begeistert? (NÃO)		
33 -4	Der Regisseur hat nach der Begegnung in dem Studio den Schauspieler engagiert	Nach der Begegnung in dem Studio hat der Regisseur den Schauspieler engagiert
- und das Drehbuch geändert		
- Hat der Regisseur den Schauspieler engagiert? (SIM) - Hat der Schauspieler den Regisseur engagiert? (NÃO)		
34 -3	Der Vorgänger hat bei dem Jubiläum in dem Finanzamt den Nachfolger eingeführt	Bei dem Jubiläum in dem Finanzamt hat der Vorgänger den Nachfolger eingeführt
- und die Aufgaben erklärt		
- Hat der Vorgänger den Nachfolger eingeführt? (SIM) - Hat der Nachfolger den Vorgänger eingeführt? (NÃO)		
35*10 -3	Der Nachbar hat bei dem Sommerfest in der Siedlung den Bürgermeister erwartet	Bei dem Sommerfest in der Siedlung hat der Nachbar den Bürgermeister erwartet

- und den Empfang vorbereitet		
- Hat der Nachbar den Bürgermeister erwartet? (SIM) - Hat der Bürgermeister den Nachbar erwartet? (NÃO)		
36 -3	Der Leser hat nach der Ansprache an das Publikum den Autor bewundert	Nach der Ansprache an das Publikum hat der Leser den Autor bewundert
- und die Geschichte verschlungen		
- Hat der Leser den Autor bewundert? (SIM) - Hat der Autor den Leser bewundert? (NÃO)		
37 -3	Der Politiker hat vor dem Antrag gegen das Parlament den Konkurrenten gefürchtet	Vor dem Antrag gegen das Parlament hat der Politiker den Konkurrenten gefürchtet
- und die Wiederwahl bezweifelt		
- Hat der Politiker den Konkurrenten gefürchtet? (SIM) - Hat der Konkurrent den Politiker gefürchtet? (NÃO)		
38 -3	Der Jugendliche hat vor der Übereinkunft mit den Eltern den Erzieher ignoriert	Vor der Übereinkunft mit den Eltern hat der Jugendliche den Erzieher ignoriert
- und das Jugendamt beunruhigt		
- Hat der Jugendliche den Erzieher ignoriert? (SIM) - Hat der Erzieher den Jugendlichen ignoriert? (NÃO)		
39 -2	Der Veranstalter hat während der Planung für die Initiative den Teilnehmer beruhigt	Während der Planung für die Initiative hat der Veranstalter den Teilnehmer beruhigt
- und die Aufregung verringert		
- Hat der Veranstalter den Teilnehmer beruhigt? (SIM) - Hat der Teilnehmer den Veranstalter beruhigt? (NÃO)		
40 -1	Der Unternehmer hat wegen der Probleme bei der Produktion den Lieferanten gewechselt	Wegen der Probleme bei der Produktion hat der Unternehmer den Lieferanten gewechselt
- und die Qualität verbessert		
- Hat der Unternehmer den Lieferanten gewechselt? (SIM) - Hat der Lieferant den Unternehmer gewechselt? (NÃO)		
41 -4	Der Polizist hat nach der Ermittlung in dem Milieu den Verbrecher beschuldigt	Nach der Ermittlung in dem Milieu hat der Polizist den Verbrecher beschuldigt
- und den Verdacht erhärtet		

- Hat der Polizist den Verbrecher beschuldigt? (SIM) - Hat der Verbrecher den Polizist beschuldigt? (NÃO)		
42 -7	Der Schulleiter hat mit der Mitteilung wegen des Zeugnisses den Abiturient erschrocken	Mit der Mitteilung wegen des Zeugnisses hat der Schulleiter den Abiturient erschrocken
- und die Einschätzung unterstrichen		
- Hat der Schulleiter den Abiturient erschrocken? (SIM) - Hat der Abiturient den Schulleiter erschrocken? (NÃO)		
43*11 -4	Der Dichter hat mit der Premiere in dem Theater den Kritiker überrascht	Mit der Premiere in dem Theater hat der Dichter den Kritiker überrascht
- und die Ansprüche erfüllt		
- Hat der Dichter den Kritiker überrascht? (SIM) - Hat der Kritiker den Dichter überrascht? (NÃO)		
44 -5	Der Beamte hat wegen der Bilanz an der Börse den Sekretär verhaftet	Wegen der Bilanz an der Börse hat der Beamte den Sekretär verhaftet
- und die Festnahme verteidigt		
- Hat der Beamte den Sekretär verhaftet? (SIM) - Hat der Sekretär den Beamten verhaftet? (NÃO)		
45 -1	Der Anwalt hat nach dem Urteil in dem Verfahren den Angeklagten aufgegeben	Nach dem Urteil in dem Verfahren hat der Anwalt den Angeklagten aufgegeben
- und den Widerstand beendet		
- Hat der Anwalt den Angeklagten aufgegeben? - Hat der Angeklagte den Anwalt aufgegeben?		
46 -3	Der Psychologe hat vor der Entlassung aus dem Gefängnis den Häftling untersucht	Vor der Entlassung aus dem Gefängnis hat der Psychologe den Häftling untersucht
- und die Einstellung überprüft		
- Hat der Psychologe den Häftling untersucht? (SIM) - Hat der Häftling den Psychologen untersucht? (NÃO)		
47 -3	Der Kaufmann hat wegen des Verlusts bei den Geschäften den Bankier kontaktiert	Wegen des Verlusts bei den Geschäften hat der Kaufmann den Bankier kontaktiert
- und den Kredit aufgenommen		
- Hat der Kaufmann den Bankier kontaktiert? (SIM) - Hat der Bankier den Kaufmann kontaktiert? (NÃO)		

48*12 -2	Der Bruder hat nach der Aussprache mit der Familie den Vater angelächelt	Nach der Aussprache mit der Familie hat der Bruder den Vater angelächelt
- und den Kompromiss akzeptiert		
- Hat der Bruder den Vater angelächelt? (SIM) - Hat der Vater den Bruder angelächelt? (NÃO)		

Anexo B - Questionário de histórico linguístico

Language history questionnaire (LHQ). Go to https://blclab.org/lhq3/ to use the online version and for reference					
(1) ID do participante				(2) Idade	
(3) Sexo		☐ Masculino	☐ Feminino	☐ não-binário	☐ irrelevante
(4) Escolaridade		☐ Pós-Graduação (Doutorado)		☐ Pós-Graduação (Mestrado)	☐ Faculdade (Bacharelado)
		☐ Ensino Médio	☐ Ensino fundamental	☐ Ensino primária	☐ Outros
(5) Escolaridade dos pais	Pai	☐ Pós-Graduação (Doutorado)		☐ Pós-Graduação (Mestrado)	☐ Faculdade (Bacharelado)
		☐ Ensino Médio	☐ Ensino fundamental	☐ Ensino primária	☐ Outros
	Mãe	☐ Pós-Graduação (Doutorado)		☐ Pós-Graduação (Mestrado)	☐ Faculdade (Bacharelado)
		☐ Ensino Médio	☐ Ensino fundamental	☐ Ensino primária	☐ Outros
(6) Lateralidade		☐ Destro		☐ Canhoto	☐ Ambidestro
(7) Escreva na tabela a idade com a qual você aprendeu cada língua em termos de produção oral, leitura, escrita e o número de anos que você levou para aprender cada língua. * Nota: por anos de uso, você pode ter aprendido uma língua, parou de usá-lo, e então começou a usá-lo novamente. Por favor, indique o número total de anos.					
Língua	Escuta	Produção oral	Leitura	Escrita	Número de anos gastos na aprendizagem (cumulativo)*
(8) País de origem					
(9) País de residência					

(10) Se você morou ou viajou para outros países por mais de três meses, por favor, indique o(s) nome(s) do país(es), a duração da sua estada, a(s) língua(s) que você aprendeu ou tentou aprender e a frequência com a qual você utilizou a língua enquanto esteve naquele país, de acordo com a seguinte escala.

* Você pode ter estado no país em várias ocasiões, cada uma por um período de tempo diferente. Adicione todas as viagens juntas

Nunca	Raramente	Ocasionalmente	Algumas vezes	Frequentemente	Muito frequentemente	Sempre
1	2	3	4	5	6	7
País	Duração da estada (cumulativa, em meses)*		Língua	Frequência de uso		
				☐ 1, ☐ 2, ☐ 3, ☐ 4, ☐ 5, ☐ 6, ☐ 7.		
				☐ 1, ☐ 2, ☐ 3, ☐ 4, ☐ 5, ☐ 6, ☐ 7.		
				☐ 1, ☐ 2, ☐ 3, ☐ 4, ☐ 5, ☐ 6, ☐ 7.		
				☐ 1, ☐ 2, ☐ 3, ☐ 4, ☐ 5, ☐ 6, ☐ 7.		

(11) Indique como você aprendeu ou adquiriu seu (s) idioma (s) não nativo (s).

* por exemplo, imigrando para outro país onde o idioma dominante é diferente do seu idioma nativo, para que você aprenda esse idioma imergindo no ambiente do idioma.

Idioma não nativo	Imersão*	Instrução na sala de aula	Auto-aprendizagem
	☐	☐	☐
	☐	☐	☐
	☐	☐	☐
	☐	☐	☐

(12) Escreva na tabela a idade com a qual você começou a aprender a língua em uma ou em todas as situações

Língua	Em casa	Com amigos	Na escola	No trabalho	Através de software	Jogos online

(13) Escreva a(s) língua(s) usada(s) pelos seus professores para instruções gerais em cada nível escolar. Se você mudou a língua em um dado nível escolar, também indica o idioma "Comutado para". Se você teve uma educação bilíngüe em qualquer nível educacional, basta marcar a caixa em "Ambos os Idiomas".

Meio Ambiente	Língua	(Transferido para)	Ambas as línguas
Escola primária			☐
Ensino fundamental			☐
Colegial			☐
Faculdade (Bacharelado)			☐
Pós-Graduação (Mestrado)			☐
Pós-Graduação (Doutorado)			☐

(14) Avalie sua habilidade de aprendizado de idiomas. Em outras palavras, quão bom você se sente ao aprender novos idiomas, em relação aos seus amigos ou a outras pessoas que conhece?

Muito ruim	Ruim	Razoável	Funcional	Bom	Muito bom	Excelente
☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7

(15) Avalie sua habilidade em leitura, escrita, produção oral e compreensão auditiva para todas as línguas que você sabe de acordo com a seguinte escala

Muito ruim	Ruim	Razoável	Funcional	Bom	Muito bom	Excelente
1	2	3	4	5	6	7
Língua	Escuta	Produção oral	Leitura	Escrita		

(16) Você tem sotaque na(s) língua(s) que você fala? Se tem, por favor, avalie o grau de sotaque de acordo com a seguinte escala

Nenhum	Pouco	Algum	Intermediário	Forte	Muito forte	Extremamente forte
1	2	3	4	5	6	7
Língua	Sotaque					
	☐ 1, ☐ 2, ☐ 3, ☐ 4, ☐ 5, ☐ 6, ☐ 7.					
	☐ 1, ☐ 2, ☐ 3, ☐ 4, ☐ 5, ☐ 6, ☐ 7.					
	☐ 1, ☐ 2, ☐ 3, ☐ 4, ☐ 5, ☐ 6, ☐ 7.					
	☐ 1, ☐ 2, ☐ 3, ☐ 4, ☐ 5, ☐ 6, ☐ 7.					

(17) Se você já prestou algum teste de proficiência em sua língua não-nativa (por exemplo, TOEFL), por favor, indique o nome do teste, a língua avaliada e o escore recebido (se você não se lembra exatamente do escore, escreva um número aproximado. Se você só se lembra do percentual, escreva-o na coluna do escore real).

Teste	Ano levado	Língua	Escore real	Escore aproximado

(18) Calcular, em termos de horas por dia, a frequência com a qual você faz as atividades para cada língua que você sabe.

Língua	Assistir televisão	Ouvir rádio	Ler para entretenimento	Ler para o trabalho/escola	Usando mídias sociais e Internet	Escrever artigos

(19) Calcule, em termos de horas por dia, com que frequência você usa as línguas que você fala com as seguintes pessoas:

* Inclua outras pessoas significativas nessa categoria se você não as incluir como membros da família (por exemplo, parceiros casados)

** Inclua alguém no ambiente de trabalho nesta categoria (por exemplo, se você é professor, inclua alunos como colegas de trabalho).

Língua	Membros de sua família	Amigos*	Colegas de sala	Outros (colegas de trabalho**, colegas de quarto etc.)

(20) Se você usa uma linguagem mista no dia-a-dia, indique os idiomas que você mistura e estime a frequência de mixagem em conversas normais com os seguintes grupos de pessoas.

* Inclua outras pessoas significativas nessa categoria se você não as incluir como membros da família (por exemplo, parceiros casados)

** Inclua alguém no ambiente de trabalho nesta categoria (por exemplo, se você é professor, inclua alunos como colegas de trabalho).

Nenhum	Pouco	Algum	Intermediário	Forte	Muito forte	Extremamente forte
1	2	3	4	5	6	7
	Língua 1	Língua 2		Frequência da mistura		
Membros de sua família						
Amigos						
Colegas de sala						
Outros (colegas de trabalho, colegas de quarto etc.)						

(21) Qual língua (nomeie duas que você considera que sabe mais) você sente que o seu desempenho é melhor ou que você se sente mais confortável ao falar?

	Escuta	Produção oral	Leitura	Escrita
Em casa				
Na escola				
No trabalho				
Com amigos				

(22) Com que frequência você usa suas línguas para as seguintes atividades?

Nota: Isso inclui gritar, xingar, demonstrar afeição, etc.

** Isso inclui contar, calcular dicas, etc.

*** Isso inclui números de telefone, números de identificação, etc.

	Nunca	Raramente	Ocasionalmente	Algumas vezes	Frequentemente	Muito frequentemente	Sempre
	1	2	3	4	5	6	7
Língua	Pensar	Conversar consigo mesmo	Expressar raiva ou afeição*	Sonhar	Aritmética**	Lembrar números***	Rezar

(23) Qual a proporção de seus amigos que são falantes das línguas que você domina? Indique_x000D_ abaixo a língua que eles falam e a porcentagem deles dentre o número total de amigos que você_x000D_ tem (isto é, o total da porcentagem deve ser de 100%).

Língua	Porcentagem
	%
	%
	%
	%

(24) Qual cultura (e sua língua) que você se identifica mais fortemente? Use os seguintes exemplos como um meio de indicar sua ligação com a identificação cultural.

	Muito ruim	Ruim	Razoável	Funcional	Bom	Muito bom	Excelente
	1	2	3	4	5	6	7
Língua e sua cultura	Modo de vida	Gosta da comida	Gosta da música	Gosta da arte	Gosta das cidades e dos pontos turísticos	Torce pelos seus times	

(25) Use a caixa de comentários abaixo para indicar quaisquer respostas adicionais a qualquer uma das perguntas acima que você se sinta melhor descrevendo seu histórico ou uso do idioma

(26) Se houver qualquer coisa que você acha que seja interessante ou importante sobre o seu histórico linguístico ou o uso da língua, por favor, comente abaixo.

(27) Você também fala / usa algum dialeto dos idiomas que conhece? Indique o nome do dialeto e o grau em que você o usa.

Anexo C – Questionário de Histórico Linguístico (adaptado)

Language history questionnaire (LHQ) - adaptado Silva, Italo (2025)																																					
(1) ID do participante				(2) Idade																																	
(3) Sexo		☐ Masculino	☐ Feminino	☐ não-binário	☐ irrelevante 																																
(4) Escolaridade* *Nota: Assinale o grau de titulação mais elevado, seja completo ou em andamento		☐ Pós-Graduação (Doutorado)		☐ Pós-Graduação (Mestrado)		☐ Graduação (Ensino superior)																															
		☐ Ensino Médio	☐ Ensino fundamental		☐ Ensino primário		☐ Outros																														
(5) Escolaridade dos pais* *Nota: Assinale o grau de titulação mais elevado, seja completo ou em andamento	Pai	☐ Pós-Graduação (Doutorado)		☐ Pós-Graduação (Mestrado)		☐ Graduação (Ensino superior)																															
		☐ Ensino Médio	☐ Ensino fundamental		☐ Ensino primário		☐ Outros																														
	Mãe	☐ Pós-Graduação (Doutorado)		☐ Pós-Graduação (Mestrado)		☐ Graduação (Ensino superior)																															
		☐ Ensino Médio	☐ Ensino fundamental		☐ Ensino primário		☐ Outros																														
(6) Lateralidade		☐ Destro		☐ Canhoto		☐ Ambidestro																															
(7) Preencha a tabela indicando a idade em que iniciou o aprendizado de cada língua nos domínios de produção oral, leitura e escrita. Em seguida, informe há quantos anos estuda cada língua, considerando o ano de início * Nota: Por "anos de uso", considere o tempo total de contato com a língua. Caso tenha interrompido os estudos e retomado posteriormente, some todos os períodos para indicar o total de anos de estudo efetivo. <table border="1"> <thead> <tr> <th>Língua</th> <th>Escuta</th> <th>Produção oral</th> <th>Leitura</th> <th>Escrita</th> <th>Número de anos gastos na aprendizagem (cumulativo)*</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> </tbody> </table>								Língua	Escuta	Produção oral	Leitura	Escrita	Número de anos gastos na aprendizagem (cumulativo)*																								
Língua	Escuta	Produção oral	Leitura	Escrita	Número de anos gastos na aprendizagem (cumulativo)*																																
(8) País de origem																																					
(9) País de residência																																					
(10) Se você morou ou viajou para outros países por mais de três meses, por favor, indique o(s) nome(s) do país(es), a duração da sua estada, a(s) língua(s) que você aprendeu ou tentou aprender e a frequência com a qual você utilizou a língua enquanto esteve naquele país, de acordo com a seguinte escala. * Você pode ter estado no país em várias ocasiões, cada uma por um período de tempo diferente. Adicione todas as viagens juntas <table border="1"> <thead> <tr> <th>Nunca</th> <th>Quase nunca</th> <th>Raramente</th> <th>Às vezes</th> <th>Frequentemente</th> <th>Quase sempre</th> <th>Sempre</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>• 1</td> <td>• 2</td> <td>• 3</td> <td>• 4</td> <td>• 5</td> <td>• 6</td> <td>7</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1"> <thead> <tr> <th>País</th> <th>Duração da estada (cumulativa, em meses)*</th> <th>Língua</th> <th>Frequência de uso</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> </tbody> </table>								Nunca	Quase nunca	Raramente	Às vezes	Frequentemente	Quase sempre	Sempre	• 1	• 2	• 3	• 4	• 5	• 6	7	País	Duração da estada (cumulativa, em meses)*	Língua	Frequência de uso												
Nunca	Quase nunca	Raramente	Às vezes	Frequentemente	Quase sempre	Sempre																															
• 1	• 2	• 3	• 4	• 5	• 6	7																															
País	Duração da estada (cumulativa, em meses)*	Língua	Frequência de uso																																		

			☐ 1, ☐ 2, ☐ 3, ☐ 4, ☐ 5, ☐ 6, ☐ 7.
			☐ 1, ☐ 2, ☐ 3, ☐ 4, ☐ 5, ☐ 6, ☐ 7.
			☐ 1, ☐ 2, ☐ 3, ☐ 4, ☐ 5, ☐ 6, ☐ 7.
			☐ 1, ☐ 2, ☐ 3, ☐ 4, ☐ 5, ☐ 6, ☐ 7.

(11) Indique como você aprendeu ou adquiriu seu(s) idioma(s) não nativo(s).
*por exemplo, imigrando para outro país onde o idioma dominante é diferente do seu idioma nativo, para que você aprenda esse idioma imergindo no ambiente do idioma.

Idioma não nativo	Imersão*	Instrução na sala de aula	Auto-aprendizagem
	☐	☐	☐
	☐	☐	☐
	☐	☐	☐
	☐	☐	☐

(12) Escreva na tabela a idade na qual você começou a aprender a língua em uma ou em todas as situações.

Língua	Em casa	Com amigos	Na escola	Em curso De idioma	Na faculdade	No trabalho	Através de softwares	Jogos online

(13) Escreva a(s) língua(s) usada(s) pelos seus professores para instruções gerais em cada nível escolar. Se você mudou a língua em um dado nível escolar, também indique o idioma "transferido para". Se você teve uma educação bilíngue em qualquer nível educacional, basta marcar a caixa em "Ambos as línguas".

Contexto	Língua	"transferido para"	"Ambas as línguas"
Ensino primário			
Ensino fundamental			
Ensino médio			
Graduação (ensino superior)			
Pós-Graduação (Mestrado)			
Pós-Graduação (Doutorado)			

(14) Avalie sua habilidade de aprendizado de idiomas. Em outras palavras, quão bom você se sente ao aprender novos idiomas, em relação aos seus amigos ou a outras pessoas que conhece?

Muito ruim	Ruim	Razoável	Funcional	Bom	Muito bom	Excelente
☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7

(15) Avalie sua habilidade em leitura, escrita, produção oral e compreensão auditiva para todas as línguas que você sabe de acordo com a seguinte escala:

Muito ruim	Ruim	Razoável	Funcional	Bom	Muito bom	Excelente
• 1	• 2	• 3	• 4	• 5	• 6	• 7
Língua	Escuta	Produção oral	Leitura	Escrita		

(16) Se você já prestou algum teste de proficiência em sua língua não-nativa (por exemplo, TOEFL), por favor, indique o nome do teste, a língua avaliada e o escore recebido (se você não se lembra exatamente do escore, escreva um número aproximado. Se você só se lembra do percentual, escreva-o na coluna do escore real).

Teste	Ano levado	Língua	Escore real	Escore aproximado

(17) Calcule, em termos de horas por dia, a frequência com a qual você faz as atividades para cada língua que você fala.

Língua	Assistir televisão	Ouvir rádio	Ler para entretenimento	Ler para o trabalho/escola	Usando mídias sociais e Internet	Escrever artigos

(18) Calcule, em termos de horas por dia, com que frequência você usa as línguas que você fala com as seguintes pessoas:

* Inclua outras pessoas significativas nessa categoria se você não as incluir como membros da família (por exemplo, parceiros casados)

** Inclua alguém no ambiente de trabalho nesta categoria (por exemplo, se você é professor, inclua alunos como colegas de trabalho).

Língua	Membros de sua família	Amigos*	Colegas de sala	Outros (colegas de trabalho**, colegas de quarto etc.)

(19) Em qual língua (nomeie duas que você considera que sabe mais) você sente que o seu desempenho é melhor ou que você se sente mais confortável ao falar?

	Escuta	Produção oral	Leitura	Escrita
Em casa				
Na escola				
No trabalho				
Com amigos				

(20) Use a caixa de comentários abaixo para indicar quaisquer respostas adicionais a qualquer uma das perguntas acima que você se sinta melhor descrevendo seu histórico ou uso do idioma

--

(21) Se houver qualquer coisa que você acha que seja interessante ou importante sobre o seu histórico linguístico ou o uso da língua, por favor, comente abaixo.

(22) Você também fala / usa algum dialeto dos idiomas que conhece? Indique o nome do dialeto e o grau em que você o usa.

(23) Caso você não tenha mencionado anteriormente, você possui ascendência alemã (pais, avós ou bisavós)?

() Sim () Não

(24) Se Sim, você lembra de familiares conversando em alemão (ou dialetos) durante a sua infância/adolescência?

() Sim () Não

(25) De acordo com o Quadro Comum Europeu de Referência para Línguas (QECR), qual você considera ser o seu nível de proficiência em alemão?

- ☐ A1 – Iniciante
- ☐ A2 – Básico
- ☐ B1 – Intermediário
- ☐ B2 – Intermediário avançado
- ☐ C1 – Avançado
- ☐ C2 – Proficiência plena

Anexo D- Relatório da extensão de vocabulário receptivo

0%

Datum/Uhrzeit

17 de janeiro de 2025 09:08

Niveaus mit richtigen Antworten

0 / 5

Erreichte Punktzahl

0 / 150 (0%)

Notwendige Punktzahl

0 (0%)

Zeit

1 min 01 s

Ergebnisse pro Niveaustufe

#	Niveau	Erzielte Punkte	Punkte	Ergebnis
1.	Die 1000 häufigsten deutschen Wörter	0	30	✖
2.	Die 2000 häufigsten deutschen Wörter	0	30	✖
3.	Die 3000 häufigsten deutschen Wörter	0	30	✖
4.	Die 4000 häufigsten deutschen Wörter	0	30	✖
5.	Die 5000 häufigsten deutschen Wörter	0	30	✖