

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA  
DO RIO DE JANEIRO



**Rachel da Costa Muricy**

**Uma investigação Psicolinguística da  
escrita em L1 e L2: um estudo com  
professores de inglês**

**Dissertação de Mestrado**

Dissertação apresentada como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Letras/Estudos da Linguagem pelo Programa de Pós-graduação em Estudos da Linguagem do Departamento de Letras da PUC-Rio.

Orientadora: Erica dos Santos Rodrigues

Rio de Janeiro  
Outubro 2023



**Rachel da Costa Muricy**

**Uma investigação Psicolinguística da  
escrita em L1 e L2: um estudo com  
professores de inglês**

Dissertação apresentada como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre pelo Programa de Pós-graduação em Estudos da Linguagem do Departamento de Letras da PUC-Rio. Aprovada pela Comissão Examinadora abaixo:

**Erica dos Santos Rodrigues**

Orientadora

Departamento de Letras – PUC-Rio

**Leticia Maria Sicuro Correa**

Departamento de Letras – PUC-Rio

**Ingrid Finger**

UFRGS

Rio de Janeiro, 11 de outubro de 2023.

Todos os direitos reservados. A reprodução, total ou parcial, do trabalho é proibida sem autorização da universidade, da autora e do orientador.

## **Rachel da Costa Muricy**

Graduada em Letras - Português-Inglês. Atua como professora e consultora acadêmica de Língua Inglesa no setor privado. Cursou o mestrado na Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, do qual este trabalho é resultado.

### Ficha Catalográfica

Muricy, Rachel da Costa

Uma investigação psicolinguística da escrita em L1 e L2 : um estudo com professores de inglês / Rachel da Costa Muricy ; orientadora: Erica dos Santos Rodrigues. – 2023.

167 f. ; 30 cm

Dissertação (mestrado)–Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Departamento de Letras, 2023.

Inclui bibliografia

1. Letras – Teses. 2. Escrita em L1 e L2. 3. Processo de escrita. 4. Nilc-Metrix. 5. Coh-Metrix. 6. Análise de grafos . I. Rodrigues, Erica dos Santos. II. Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro. Departamento de Letras. III. Título.

CDD:400

## **Agradecimentos**

Agradeço aos meus pais, Suely e Ricardo, por me ensinarem a cultivar a resiliência;

Ao meu filho Antônio, por sua paciência em esperar por mim – mesmo em momentos nos quais minha disponibilidade era escassa;

Ao João por sua inabalável presença, desde o início;

À minha orientadora, Erica, por ter me proporcionado a oportunidade de estudar aquilo que sempre desejei;

Às professoras Ingrid Finger, Janaina Weissheimer e Natália Mota, cujas contribuições tanto enriqueceram meu universo de pesquisa;

À Letícia Correa, por introduzir-me à psicolinguística e aceitar integrar minha banca de avaliação;

A todos os participantes desta pesquisa, a todos aqueles que tenho a sorte de chamar de amigos. Sem a generosidade de vocês, esta pesquisa jamais teria sido realizada;

Ao meu irmão Ivan e à minha irmã Deborah, que sempre se mostraram dispostos a ouvir minhas queixas em relação ao PCIBEX e às complexidades do Excel;

À Luisa, que sempre tentou ajudar, transcendendo fronteiras geográficas, mesmo com um recém-nascido;

Às colegas que fiz no mestrado, Ana Paula Scholl, Larissa Cury e Cristiane Franceschi, com as quais compartilhei valiosas experiências durante o percurso;

À Marcelle Farah e Marcia Gherardi, por sua escuta sempre atenta;

À PUC-Rio, pelo auxílio concedido, sem o qual este trabalho não poderia ter sido realizado.

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

## Resumo

Muricy, Rachel da Costa. Rodrigues, Erica dos Santos (Orientadora). **Uma investigação Psicolinguística da escrita em L1 e L2: um estudo com professores de inglês**. Rio de Janeiro, 2023, 167p. Dissertação de Mestrado – Departamento de Letras, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro.

A presente dissertação aborda a escrita bilíngue – Português como L1 e Inglês como L2, a partir de uma perspectiva cognitiva, com vistas a buscar caracterizar, de forma integrada, o processo e o produto da escrita, e possíveis correlações entre desempenho em escrita e aspectos atencionais. Participam da pesquisa 15 professores de língua inglesa (10 mulheres e 5 homens), idade média de 43,5 anos (DP 13,25), nativos do Português brasileiro. No estudo, foram empregadas ferramentas computacionais que possibilitam o registro das ações de escrita no curso da produção textual de textos argumentativos (programa *Inputlog*), a análise automática de características linguísticas do texto final (*Nilc-Matrix* (L1) e *Coh-Matrix* (L2) e a verificação de padrões de conectividade no texto final, por meio de atributos de grafos (*SpeechGraphs*). Adotou-se também o teste ANT - *Attention Network Test* com o intuito de ampliar a reflexão a respeito de fatores cognitivos e possíveis influências na produção textual. Na análise do processo de escrita, foram examinados tanto padrões de pausa como operações de escrita ativa e ações de revisão (inserções e apagamentos). Na análise do produto, consideraram-se parâmetros ligados a aspectos vocabulares, semânticos, sintáticos e índices de legibilidade, e informações sobre recorrência lexical e conectividade entre palavras. No que tange ao processo, os resultados do estudo revelaram diferenças entre as duas línguas, com valores mais altos associados à escrita em Inglês, para (i) pausas no interior de palavras - possivelmente sinalizando uma demanda de ordem ortográfica - e (ii) percentual de escrita ininterrupta, indicando uma escrita com menos interrupções, com menor número de alterações/revisões. O estudo de correlação revelou que os participantes apresentam o mesmo perfil de escrita na L1 e na L2. Na análise do produto por meio do *Coh-Matrix* (Inglês) e *Nilc-Matrix* (Português), verificou-se, por meio de índice de legibilidade, que os textos apresentam complexidade moderada nas duas línguas. Apesar de diferenças em como as métricas são definidas em cada Programa, os resultados sugerem que os textos em Português apresentam graus de complexidade que se correlacionam com aspectos sintáticos (como número de palavras antes do verbo principal e índice de Flesch) e semânticos (grau de concretude). Na L2, destaca-se que a diversidade lexical permanece sendo um dos indicadores mais confiáveis de proficiência e grau de complexidade, correlacionando-se com comportamentos de pausas (antes de palavras) e revisão (*normal production*). Em relação ao *SpeechGraphs*, foram observadas diferenças significativas entre os textos na L1 e na L2 para quase todos os atributos de grafos analisados, o que é interpretado como um reflexo da forma como o programa lida com características morfológicas das duas línguas. Não foram observadas correlações entre o comportamento dos falantes na L1 e na L2. Foram ainda conduzidos estudos de correlação entre os dados do *Inputlog* e os das ferramentas *Coh-Matrix* e *Nilc-Matrix* e entre estas e os dados do *SpeechGraphs*. Nos dois estudos, observou-se uma correspondência entre parâmetros indicativos de complexidade das ferramentas utilizadas, sugerindo um caminho relevante de exploração de análise integrada processo-produto para trabalhos futuros. Em relação ao estudo de correlação entre dados do *Inputlog* e do ANT, destacaram-se

as correlações entre acurácia e tempo de reação nas condições experimentais e os percentuais de apagamentos. Os presentes achados abrem caminho e trazem contribuições significativas para o campo da psicolinguística no âmbito da pesquisa entre L1 e L2.

Escrita em L1 e L2; Processo de escrita; Keystroke logging; Análise de grafos; *Nilc-Metrix*; *Coh-Metrix*; Escrita, Atenção.

## Abstract

Muricy, Rachel da Costa. Rodrigues, Erica dos Santos (Advisor). **A Psycholinguistic Investigation of Writing in L1 and L2: A Study with English Teachers**. Rio de Janeiro, 2023, 167p. – Departamento de Letras, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro.

This dissertation addresses bilingual writing – Portuguese as L1 and English as L2 – from a cognitive perspective, aiming to characterize both the writing process and the final product in an integrated manner and explore correlations between writing performance and attentional aspects. The research involves 15 English language teachers (10 women and 5 men) with an average age of 43.5 years (SD 13.25), native speakers of Brazilian Portuguese. The study utilized computational tools to record writing actions during the production of argumentative texts (*Inputlog* program), automatically analyzed linguistic aspects from the text (*Nilc-Matrix* program for Portuguese and *Coh-Matrix* for English) and verify connectivity patterns in the final text using graph attributes (*SpeechGraphs* program). The Attention Network Test (ANT) was also adopted. In the analysis of the writing process, patterns of pauses, active writing operations, and revision actions (insertions and deletions) were examined. In the product analysis, parameters related to vocabulary, semantics, syntax, readability indices, as well as information on lexical recurrence and word connectivity, were considered. Regarding the writing process, the results of the study revealed differences between the two languages, with higher values associated with writing in English, particularly in terms of (i) pauses within words, indicating orthographic demands, and (ii) the percentage of uninterrupted writing, suggesting less interruption and fewer alterations/revisions. Correlation analysis indicated that participants exhibited a similar writing profile in both L1 and L2. In the product analysis using *Coh-Matrix* (English) and *Nilc-Matrix* (Portuguese), it was found, through readability indices, that the texts exhibited moderate complexity in both languages. Despite differences in how metrics are defined in each program, the results suggest that texts in Portuguese show a higher level of complexity when considering syntactic aspects (such as the number of words before main verbs) and semantic aspects (concreteness degree). For L2, lexical diversity remains one of the most reliable proficiency indicators, correlating with pause behavior (before words) and revision (normal production). Regarding *SpeechGraphs*, significant differences were observed between texts in L1 and L2 for almost all analyzed graph attributes, reflecting how the program deals with morphological characteristics of the two languages. No correlations were observed between the behavior of speakers in L1 and L2. Additionally, correlation studies were conducted between *Inputlog* data and *Coh-Matrix* and *Nilc-Matrix* tools, as well as between these tools and *Speech Graph* data. In both studies, a correspondence was observed between parameters indicative of complexity in the tools used, suggesting a relevant path for exploring integrated process-product analysis in future research. Regarding the correlation study between *Inputlog* and ANT data, notable correlations emerged between accuracy and reaction time in experimental conditions and percentages of deletions. These findings pave the way for significant contributions to the field of psycholinguistics in the context of research between L1 and L2.

Key words: Writing in L1 and L2; Writing process; Keystroke logging; Graph analysis; Nilc-Metrix; *Coh-Metrix*; Writing, Attention.

## Sumário

1. Introdução	8
1.1 Justificativa	11
1.2 Questões de pesquisa	12
1.3 Objetivo principal	13
1.4 Objetivos Secundários	13
1.5 Organização do Trabalho	14
2. Revisão de Literatura	15
2.1 Modelos de escrita em L1 - Hayes e Colaboradores	15
2.2 A Escrita em L2	24
2.3 A Escrita como prática deliberada e expertise em escrita	26
2.4 Expertise em escrita e proficiência na L2	28
2.5 Funções Cognitivas	31
2.5.1 Simple and Not So Simple View On Writing	31
3.0 Estudo 1 – Processo e Produto da escrita	37
3.1 Objetivos do Estudo 1	37
3.2 Método	38
3.2.1 Participantes	38
3.2.2 Materiais	40
3.2.3 Instrumentos para coleta e análise de dados	41
3.2.3.1 Instrumento para coleta e análise de dados do processo – <i>Inputlog</i>	41
3.2.3.2 Instrumentos para análise de dados do produto	47
3.2.4 Procedimentos e local de coleta dos dados	56
4. Estudo 1: Análise do Processo – <i>Inputlog</i>	57
4.1 Procedimento de análise	57
4.2 Análise de Pausas	57
4.3 Análise de revisão	60
4.4 Análise das correlações de Pausa	62
4.5 Análise das correlações de Revisão	64
5. Estudo 1: Análise do produto	67
5.1 <i>Nilc-Matrix</i>	67
5.2 <i>Coh-Matrix</i>	70

5.3 <i>SpeechGraphs</i> _____	74
5.3.1 Análise do <i>SpeechGraphs</i> – Estudos de comparação L1 e L2. _____	75
5.3.2 Análise do <i>SpeechGraphs</i> - Estudos de correlação L1 e L2 _____	77
6. Estudo 1: Correlação dos dados processo e produto _____	78
6.1 <i>Inputlog</i> e <i>Nilc-Metrix</i> _____	78
6.1.1 Pausas _____	78
6.1.2 Revisão _____	80
6.2 <i>Inputlog</i> e <i>Coh-Metrix</i> _____	81
6.2.1 Pausas _____	81
6.2.2 Revisão _____	84
7. Estudo 1: Correlação dos dados do produto e produto _____	88
7.1 <i>Nilc-Metrix</i> e <i>SpeechGraphs</i> _____	88
7.2 <i>Coh-Metrix</i> e <i>SpeechGraphs</i> _____	90
8. Estudo 1: Resumo e discussão dos resultados _____	92
8.1 Resumo dos resultados _____	92
8.2 Discussão dos resultados _____	94
9. Estudo 2: Atenção e processo de escrita _____	103
9.1 Attentional Network Test (ANT) _____	103
9.2 Método _____	108
9.3 Resultados estudo 2 para o ANT _____	110
9.3.1 Tempo de reação (RT) - Controle Executivo _____	111
9.3.2 Tempo de Reação (RT) - Alerta e Orientação _____	112
9.3.3 Acurácia - Controle Executivo _____	113
9.3.4 Acurácia - Alerta e Orientação _____	114
9.3.5 Breve discussão dos resultados _____	115
9.4. Correlação <i>Inputlog</i> - ANT _____	116
9.4.1 Revisão, Controle Executivo, Alerta e Orientação - Acurácia _____	117
9.4.2 Revisão, Controle Executivo, Alerta e Orientação - RT _____	120
9.4.3 Pausas, Controle Executivo, Alerta e Orientação - Acurácia e RT _____	121
10. Estudo 2: Resumo e discussão dos resultados _____	123
10.1 Tabela Resumo dos Resultados _____	123
10.2. Discussão dos resultados _____	124

11. Considerações finais	126
Referências	133
Anexos	141

## Lista de Figuras

Figura 1: Modelo de Hayes e Flower (1980)	16
Figura 2: Modelo de revisão - Hayes e colaboradores (1987)	18
Figura 3: Organização do novo modelo de Hayes (1996)	19
Figura 4: Modelo de revisão (Hayes et.al. 1996)	20
Figura 5: Modelo de escrita (Hayes, 2012)	22
Figura 6: Estágios macro no desenvolvimento cognitivo da habilidade escrita (Kellogg, 2008)	27
Figura 7: <i>Simple view of writing</i> .	32
Figura 8: SpeechGraphs Mota et. al (2014, p.2)	54
Figura 9: Attentional Network Test (ANT)	104
Figura 10: Attention Network Tests - Almeida, Faria, Klein (2021)	106
Figura 11: Attention Network Tests - Almeida, Faria, Klein (2021)	106

## Lista de Tabelas

Tabela 1: Estatística descritiva Análise de Pausas _____	59
Tabela 2: Paired Samples T-Test - Student - Pausas _____	60
Tabela 3: Estatística descritiva das variáveis relacionadas às operações de revisão - L1 e L2. ___	61
Tabela 4: Análise das variáveis relacionadas às operações de revisão - Students T test _____	61
Tabela 5: Resultados do teste de correlação de Pearson para variáveis relacionadas a pausas – comportamento dos participantes na L2 e na L2. _____	63
Tabela 6: Resultados do teste de correlação de Spearman para variáveis relacionadas a pausas – comportamento dos participantes na L2 e na L2. _____	63
Tabela 7: Resultados do teste de correlação de Pearson para variáveis relacionadas a revisões – comportamento dos participantes na L2 e na L2. _____	65
Tabela 8: Análise descritiva das métricas - <i>Nilc-Matrix</i> (L1) _____	67
Tabela 9: Estatística descritiva - <i>Coh-Matrix</i> _____	70
Tabela 10: Estatísticas descritivas <i>SpeechGraphs</i> (textos janelados) _____	75
Tabela 11: Valores do Teste-T de amostras pareadas (textos janelados) para <i>SpeechGraphs</i> (L1 e L2) _____	77
Tabela 12: Correlações <i>Nilc-Matrix</i> - <i>Inputlog</i> - Pausas - Pearson _____	79
Tabela 13: <i>Nilc-Matrix</i> - <i>Inputlog</i> - Revisão - Spearman _____	80
Tabela 14: Correlações <i>Coh-Matrix</i> - <i>Inputlog</i> - Pausas - Spearman _____	81
Tabela 15: Correlações <i>Coh-Matrix</i> - <i>Inputlog</i> - Pausas - Pearson _____	81
Tabela 16: Correlação <i>Coh-Matrix</i> - <i>Inputlog</i> - Revisão - Spearman _____	84
Tabela 17: Correlação <i>Coh-Matrix</i> - <i>Inputlog</i> - Revisão - Pearson _____	84
Tabela 18: <i>SpeechGraphs</i> e <i>Nilc-Matrix</i> - <i>Pearson</i> _____	88
Tabela 19: Correlações <i>SpeechGraphs</i> e <i>Nilc-Matrix</i> - Spearman _____	89
Tabela 20: Correlação: <i>Coh-Matrix</i> e <i>SpeechGraphs</i> - Spearman _____	90
Tabela 21: Resumo dos resultados _____	94
Tabela 22: <i>RT – Estatística Descritiva: Alerta, Orientação, Controle Executivo</i> _____	109
Tabela 23: <i>Acurácia – Estatística Descritiva: Alerta, Orientação e Controle Executivo</i> _____	110
Tabela 24: Estatísticas descritivas - RT - Controle Executivo _____	111
Tabela 25: Teste de Friedman - RT - Congruência _____	112
Tabela 26: Conover's Post Hoc Comparisons - Congruência _____	112
Tabela 27: Estatística descritiva - RT - Alerta e Orientação _____	112
Tabela 28: Paired Samples T-Test - RT - Alerta e Orientação _____	113
Tabela 29: Estatística Descritivas - Acurácia - Congruência _____	113
Tabela 30: Friedman Test - Acurácia - Congruência _____	114
Tabela 31: Conover's Post Hoc Comparisons - Acurácia - Congruência _____	114
Tabela 32: Estatística Descritiva - Alerta e Orientação _____	115
Tabela 33: Paired Samples T-Test - Alerta e Orientação _____	115
Tabela 34: Incongruência total e Percentual de Apagamentos - <i>Inputlog</i> e ANT _____	118
Tabela 35: Percentual de apagamentos e Acurácia total Espacial - Spearman _____	119

Tabela 36: Percentual de apagamentos e Acurácia total Espacial - Pearson _____	119
Tabela 37: Percentual de apagamentos, congruência e incongruência total - Pearson _____	120
Tabela 38: Percentual de apagamentos - condições experimentais _____	121
Tabela 39: Resumo dos resultados estudos 2 _____	124

## Lista de Gráficos

Gráfico 1: Percentual de Normal Production L1 e L2 _____	62
Gráfico 2: Percentual de tempo total / escrita L1 e L2 _____	64
Gráfico 3: Percentual de tempo total / escrita ativa L1 e L2 _____	64
Gráfico 4: Mean Pause Time L1 e L2 _____	64
Gráfico 5: No total de palavras / palavras L1 e L2 _____	64
Gráfico 6: Percentual de tempo total pausa after words L1 e L2 _____	64
Gráfico 7: Percentual de normal production _____	65
Gráfico 8: Percentual de inserções _____	65
Gráfico 9: Percentual de apagamentos _____	66
Gráfico 10: Content Word Diversity (Diversidade de Palavras de Conteúdo) _____	68
Gráfico 11: ttr (Relação Type-Token) _____	68
Gráfico 12: Words Per Sentence (Média palavras por sentença). _____	69
Gráfico 13: Abstract Nouns Ratio (Razão Substantivos Abstratos) _____	69
Gráfico 14: Concretude_Mean (média de concretude) _____	69
Gráfico 15: Flesch (Índice de Flesch) _____	69
Gráfico 16: Words before main verb (Palavras antes dos verbos) _____	69
Gráfico 17: Conn Ratio (Uso de conectivos) _____	69
Gráfico 18: LDTTRc (type-token/conteúdo) _____	72
Gráfico 19: LDTTRa (type-token/todas palavras) _____	72
Gráfico 20: DESSL (média do número de palavras em cada sentença do texto) _____	72
Gráfico 21: DESSC (número total de sentenças no texto.) _____	72
Gráfico 22: DESWC (no total de palavras no texto) _____	72
Gráfico 23: PCCNCp (percentual concretude) _____	72
Gráfico 24: WRDCNCc (Concretude palavras de conteúdo) _____	73
Gráfico 25: RDFRE (Flesch Reading Ease) _____	73
Gráfico 26: RDFKGL (Flesch-Kincaid Grade Level) _____	73
Gráfico 27: SYNLE (Média de palavras antes do verbo principal) _____	73
Gráfico 28: média de conectivos _____	73
Gráfico 29: Nodes (Nós) _____	76
Gráfico 30: Edges (Arestas) _____	76
Gráfico 31: RE (Arestas Repetidas) _____	76
Gráfico 32: PE (Arestas Paralelas) _____	76
Gráfico 33: LCC (maior componente conectado) _____	76
Gráfico 34: LSC (componente mais fortemente conectado) _____	76
Gráfico 35: No total de pausas / palavras - Média de palavras por setença _____	79
Gráfico 36: Percentual pausas totais dentro de palavras / Índice de Flesch _____	79
Gráfico 37: Percentual de apagamentos / Média de concretude _____	81
Gráfico 38: Percentual de apagamentos / Média de palavras antes do verbo principal _____	81

Gráfico 39: Percentual tempo total de pausa / before words - número total de palavras no texto (DESWC) _____	83
Gráfico 40: Percentual tempo total de pausa / before words - Relação type-token todas as palavras (LDTTRa) _____	83
Gráfico 41: Percentual tempo total pausa / before work - Palavras de conteúdo (PCCNCp) _____	83
Gráfico 42: Ratio No de palavras produto / processo - Relação Type-Token (LDTTRc) _____	86
Gráfico 43: Percentual normal production - Relação Type-Token (LDTTRc) _____	86
Gráfico 44: Percentual de Apagamentos / processo - Conectos (CANCAI) _____	86
Gráfico 45: Ratio No de palavras produto / processo - Relação Type-Token (LDTTRc) _____	86
Gráfico 46: Ratio no palavras / processo média do número de palavras em cada sentença dentro do texto (DESSL) _____	87
Gráfico 47 ANT - Paired Samples - No cue - Double cue _____	113
Gráfico 48: ANT - Paired Samples - No cue - Double cue _____	113
Gráfico 49: Acurácia - Congruentes, Incongruentes e Neutros _____	114
Gráfico 50: Acurácia - Alerta e Orientação - No cue e Double cue _____	115
Gráfico 51: Acurácia - Alerta e Orientação - Center e Spatial Cue _____	115
Gráfico 52: Percentual de Apagamentos e Incongruência total _____	119

## 1. Introdução

À medida que iniciamos nossa educação formal, nos deparamos com um grande desafio: relacionar o que ouvimos e produzimos oralmente com um sistema de convenções gráficas, estilísticas, sociais, conceituais, entre outras. Esse movimento, longe de ser trivial e envolvendo múltiplos desdobramentos, revela-se ainda mais complexo à medida que avançamos nos anos de formação. Além disso, o contexto moderno frequentemente requer que produzamos textos em diferentes línguas, adicionando uma complexidade ainda maior à tarefa.

Sabe-se que a habilidade de produzir um texto, seja na língua materna (L1) ou em uma segunda língua (L2), vai muito além do conhecimento relativo às propriedades da(s) língua(s) em que o texto é escrito. Pode-se dizer que escrever é uma tarefa intrincada, que mobiliza um conjunto de conhecimentos e habilidades de diferentes ordens. Em uma abordagem cognitiva da escrita – perspectiva assumida nesta dissertação – entende-se que a coordenação dos vários processos mentais envolvidos requer a pronta disponibilidade de recursos não somente linguísticos, mas também cognitivos.

Não parece exagero dizer que o processo de composição de um texto talvez seja uma janela para o funcionamento do próprio pensamento consciente humano. Kellogg (1994), por exemplo, considera a escrita e o pensamento "gêmeos na vida mental". Para o autor, o estudo da escrita pode oferecer perspectivas importantes sobre a psicologia do pensar: *"I regard thinking and writing as twins of mental life. The study of the more expressive twin, writing, can offer insights into the psychology of thinking, the more reserved member of the pair."* (1994, p.13)

Entretanto, é importante lembrar que, embora o pensamento humano não siga padrões facilmente rastreáveis, a escrita parece obedecer a uma certa ordem, na qual regras, padrões específicos e elementos linguísticos que afetam a qualidade e a eficácia da comunicação existem. Uma perspectiva cognitiva, portanto, pode auxiliar a compreender melhor como o conhecimento linguístico mental se materializa durante o processo de escrita e quais são os possíveis impactos.

Nesse contexto, a presente pesquisa aborda, de forma integrada, o processo e o produto da escrita em L1 e em L2, em que se busca, também, investigar o papel dos componentes da atenção no processamento. Assim, tenta caracterizar o

comportamento de escrita de professores com experiência em escrita e ensino tanto na L1 quanto na L2.

Cabe lembrar que a natureza da aptidão linguística permaneceu bastante vaga até relativamente recente, quando novas pesquisas passaram a explorar o tema baseando-se, principalmente, na capacidade de memória de trabalho e, mais amplamente, no controle executivo, incluindo construtos como controle inibitório e atencional (KEIJZER, 2013) O enfoque dado à atenção, em especial, parte da noção de que os seres humanos, de modo geral, enfrentam dificuldades ao ter que lidar com uma quantidade infinita de informações simultâneas. Assim, processos cognitivos que reduzem as informações derivadas das entradas sensoriais para níveis gerenciáveis, que selecionam estímulos e respostas específicas dentre o vasto universo de alternativas – enquanto eliminam outras informações menos relevantes da consideração imediata e direcionam o foco para informações mais salientes (COHEN, 2014) – precisam estar presentes.

Partindo desse pressuposto, surge a reflexão sobre como e se uma capacidade maior ou menor dos sistemas específicos que filtram e tornam as informações mais manejáveis se manifesta no texto através de comportamentos observáveis e como esses comportamentos observáveis afetam a conectividade e complexidade linguística do produto final do texto.

Cabe lembrar que as funções executivas (inibição, flexibilidade e atualização) têm associações individuais com os aspectos do processo e do produto da escrita em L2 (LI, 2023). Funções executivas centrais compreendem a inibição da resposta (que envolve o autocontrole para resistir a tentações e agir impulsivamente), o controle de interferência (abrangendo a atenção seletiva e a inibição cognitiva), a memória de trabalho e a flexibilidade cognitiva (que engloba a capacidade de pensar de forma criativa, visualizar as situações sob diversas perspectivas e se adaptar de maneira ágil e flexível a circunstâncias em constante mudança (DIAMOND, 2013). No presente trabalho, investigaremos o papel da atenção – dada sua possível relevância na implementação de processos de revisão e de reescrita, como também pela sua função na escrita em L2, uma vez que os escritores precisam inibir ou recuperar tanto conhecimentos linguísticos quanto conhecimentos sobre aspectos ligados a gênero textual e/ou culturais utilizados na escrita em L1.

Na investigação do processo e do produto da escrita, conforme será explicado na seção de metodologia, utilizamos diversas ferramentas computacionais. Para analisar o processo, coletamos informações como a localização e a duração das pausas, e também registros sobre as ações de escrita associadas a eventos de revisão, como apagamentos, inserções e rajadas de escrita. Esses dados foram obtidos por meio do programa *Inputlog*. Já para avaliar o produto final da escrita, observamos padrões de conectividade em textos escritos em L1 e L2, com a ajuda do programa *SpeechGraphs*. Além disso, analisamos métricas de complexidade linguística para textos em inglês, usando a ferramenta *Coh-Matrix*, e para textos em português, com a ferramenta *Nilc-Matrix*. Para analisar o desempenho dos participantes em relação a atenção adotamos um teste que avalia diferentes redes atencionais – o *Attention Network Test* (ANT).

Em relação aos participantes, nos concentramos em professores experientes, mais especificamente em professores de inglês que são falantes nativos de português brasileiro. Desejamos caracterizar, por meio desta amostra com um alto nível de expertise em ensino e escrita, possíveis semelhanças e diferenças tanto em seu processo de escrita quanto no produto final em português e inglês. Acreditamos que este estudo possa fornecer informações úteis para futuras pesquisas comparativas envolvendo escritores com diferentes níveis de proficiência linguística e habilidades de escrita em ambas as línguas.

A motivação pessoal para investigar a escrita em L1 e L2 está associada à minha atuação como professora de língua inglesa de adultos. Desenvolver a competência linguística e textual é uma das atribuições do professor de língua estrangeira, principalmente quando preparamos alunos para exames internacionais, nos quais a produção de diferentes textos é fundamental para a aprovação e, conseqüentemente, para o êxito caso uma formação internacional seja pretendida. Entendemos, porém, que mesmo alunos com alto grau de escolaridade e proficiência em L1 e L2 podem apresentar dificuldades e, mesmo quando equipados com o conhecimento a respeito da escrita, alcançam uma taxa de sucesso irregular. Logo, como docente, tenho interesse em entender que fatores cognitivos, além dos associados à dimensão linguística, podem impactar a produção escrita, e, desta forma, aprofundar os conhecimentos na área e, também, adicionar informações ao

perfil dos escritores proficientes (*writing profiles*) como referido por Van Waes e Schellens (2003).

Espera-se que os resultados desta pesquisa proporcionem uma visão mais abrangente sobre características da escrita em L1 e L2, assim como *insights* valiosos sobre a relação entre o processo, produto e cognição.

A pesquisa vincula-se à linha Língua e Cognição: Representação, Processamento e Aquisição da Linguagem, do PPGEL-PUC-Rio, vinculando-se aos projetos de pesquisa sobre escrita, conduzidos pela profa. orientadora<sup>1</sup>, nos quais tem se buscado examinar, a partir de uma perspectiva cognitiva e psicolinguística, a escrita em processo a partir da análise das ações de escrita e de reescrita que ocorrem durante a atividade de produção textual. O presente trabalho dialoga também diretamente com estudos sobre escrita em L1 e L2 que vêm sendo conduzidos no âmbito do grupo de estudos sobre este tema, que envolve pesquisadores de diferentes instituições brasileiras.

## 1.1 Justificativa

Muitos dos estudos conduzidos em escrita tendem a contemplar implicações pedagógicas na escrita sem considerar os aspectos psicolinguísticos dos processos. Algumas pesquisas realizadas em escrita em L1 e L2 buscam responder questões relacionadas à comparabilidade entre os processos, principalmente entre a língua materna e a segunda língua, analisando possíveis restrições que a escrita em uma língua adicional impõe aos escritores e até que ponto essas restrições criam demandas adicionais. Tais restrições podem nascer da necessidade de integrar à língua habilidades que se misturam com o conhecimento relacionado ao tópico, a familiaridade com o tipo de texto esperado e a complexidade conceitual da escrita (STEVENSON; SCHOONEN; DE GLOPPER, 2006). Além disso, há também a possibilidade de termos o conhecimento necessário para realizar a tarefa, mas não poder acessá-lo em sua totalidade uma vez que devemos alocar nossos recursos cognitivos a outros subprocessos (DE LARIOS; MANCHÓN; MURPHY, 2006)

---

<sup>1</sup> A pesquisadora participa de dois projetos financiados pelo CNPq. O primeiro projeto, intitulado "O texto em processo: uma avaliação psicolinguística de habilidades de escrita", vem sendo desenvolvido (2019 - atual).

Conforme será visto na revisão da literatura, ainda são poucos, contudo, os estudos que buscam relacionar o comportamento *online* observável de escritores durante o processo de escrita, o produto resultante desse processo, e questões relacionadas à alocação de recursos cognitivos em atividades de escrita em L1 e L2, principalmente em falantes do português brasileiro. Há, portanto, a necessidade de refinamento dessas relações, que se torna possível graças à evolução constante dos recursos computacionais.

O presente trabalho, portanto, visa contribuir para a literatura dos estudos psicolinguísticos e bilíngues, partindo de um grupo relativamente homogêneo de participantes: professores de inglês com formação acadêmica similar (todos com educação superior), mesmas certificações internacionais (todos possuidores de certificados do nível C2 de proficiência) e experiência metalinguística semelhante (anos de experiência em sala de aula trabalhando textos acadêmicos de diferentes gêneros). O presente trabalho busca observar e discutir correlações entre o comportamento *online* durante o processo de escrita, especificamente revisão e pausas, e aspectos relevantes do produto final, como padrões de conectividade, aspectos lexicais e gramaticais e a possível relação com as redes atencionais.

## 1.2 Questões de pesquisa

Para uma compreensão mais aprofundada da proposta delineada anteriormente, pretendemos examinar os comportamentos observáveis do processo e características do produto final, bem como aspectos cognitivos relacionados às redes de atenção. Assim sendo, nossas perguntas de pesquisa se configuram da seguinte forma:

- i. Há ações de revisão (inserções, apagamentos, rajadas de escrita) privilegiadas pelos participantes na produção de textos argumentativos em L1 e em L2?
- ii. Quais são os comportamentos dos participantes em relação às pausas (duração, ponto de localização) no processo de escrita de textos argumentativos em L1 e L2?
- iii. Há correlações entre os comportamentos de revisão em L1 e L2 e métricas linguísticas?

- iv. Há correlações entre os comportamentos de pausa em L1 e L2 e métricas linguísticas?
- v. Como se revelam os padrões de conectividade em textos argumentativos em L1 e L2?
- vi. Há correlações entre os padrões de conectividade e métricas linguísticas em L1 e L2?
- vii. Há relação entre os recursos atencionais disponíveis e os padrões de comportamentos de revisão e pausas durante a escrita *online*?

### **1.3 Objetivo principal**

O objetivo geral deste estudo consiste em investigar a escrita de textos argumentativos em duas línguas, L1 (português) e L2 (inglês), por parte de professores de inglês proficientes em ambas as línguas. O intuito é analisar as características e as correlações entre o processo e o produto, bem como entre o processo e aspectos de atenção na escrita.

### **1.4 Objetivos Secundários**

1. Verificar se o padrão de revisão na escrita de textos argumentativos na língua materna (L1) difere do padrão de revisão na língua adicional (L2);
2. Verificar se comportamento de pausas na escrita de textos argumentativos na língua materna (L1) difere do padrão de pausas na segunda língua (L2);
3. Examinar se os padrões de conectividade de textos argumentativos escritos na língua materna diferem dos padrões de conectividade dos textos escritos na L2;
4. Examinar se modificações realizadas no nível de processo impactam o grau de complexidade linguística do produto final tanto na L1 quanto na L2;
5. Examinar se textos mais complexos em termos linguísticos correspondem a textos com maior nível de conectividade tanto na L1 quanto na L2;
6. Verificar se escritores com melhor desempenho no teste de atenção apresentam melhor nível de planejamento e padrão de revisão mais eficiente e preciso na L1 e na L2;

7. Verificar se escritores com desempenho distinto na avaliação de atenção apresentarão padrões de pausa distintos na escrita.

## 1.5 Organização do Trabalho

Neste trabalho, apresentamos uma visão geral de nossa pesquisa, começando com a introdução, justificativa e definição das questões de pesquisa e objetivos principais e secundários. Em seguida, mergulhamos na revisão de literatura, explorando modelos de escrita em L1, como os de Hayes e colaboradores, a escrita em L2, prática deliberada em escrita, *expertise* em escrita e as funções cognitivas subjacentes, incluindo a *Simple and Not So Simple View On Writing*. No capítulo 3 apresentamos o Estudo 1, onde detalhamos o método, participantes, materiais e instrumentos de coleta e análise de dados, incluindo o *Inputlog*. No Capítulo 4, analisamos o processo de escrita, examinando pausas, revisões e correlações relevantes. O Capítulo 5 se concentra na análise do produto da escrita, abordando o *Nilc-Matrix*, *Coh-Matrix* e *SpeechGraphs*, com estudos de comparação e correlação entre L1 e L2. No Capítulo 6, investigamos as correlações entre dados de processo e produto. O Capítulo 7 explora as correlações entre os dados do produto e examina as relações entre as métricas obtidas. No Capítulo 8, resumimos e discutimos os resultados do Estudo 1. Em seguida, no Capítulo 9, introduzimos o Estudo 2, focando em atenção e seu impacto no processo de escrita, incluindo o teste *Attentional Network Test* (ANT). No Capítulo 10, resumimos e discutimos os resultados do Estudo 2, abordando questões relacionadas ao tempo de reação, acurácia e controle executivo de atenção. Finalmente, no Capítulo 11, apresentamos nossas considerações finais, destacando as contribuições do estudo e possíveis direções para pesquisas futuras.

## **2. Revisão de Literatura**

O presente capítulo está estruturado de modo a prover uma visão geral dos modelos de escrita em L1 e a escrita em L2. Aborda-se, em seguida, o conceito de expertise em escrita. Apresenta-se também uma discussão acerca da relação entre escrita e funções cognitivas, com destaque para aspectos atencionais. Por fim, são feitas ponderações sobre o impacto do tipo de tarefa na escrita e as demandas particulares trazidas pela produção de textos argumentativos.

### **2.1 Modelos de escrita em L1 - Hayes e Colaboradores**

Conforme apresentado na introdução, neste trabalho assume-se uma abordagem cognitiva da escrita em que se procura caracterizar a escrita em/como processo, e relacionar o que ocorre no fluxo da produção de textos com o produto final. Nesse enquadre, tomamos como referência o modelo cognitivo da escrita proposto originalmente por John Hayes e Linda Flower (1980) seus desdobramentos posteriores na década de 90 (HAYES, 1996) e nos anos 2000 (HAYES, 2012).

O modelo inaugural, apresentado por Hayes e Flower em 1980 (figura 1), rompe com os modelos de escrita predominantes na época, pois desafia a concepção linear e sequencial da escrita. Os autores adotaram uma metodologia baseada em protocolos verbais (*think aloud protocols*) produzidos pelos escritores durante o fluxo da escrita, tornando possível construir, agora com base nesses relatos, hipóteses sobre os grandes componentes da escrita e os momentos em que ocorreriam. Nesta versão de 1980, três componentes centrais são considerados: o contexto da tarefa, a memória de longo prazo do escritor e os processos gerais da escrita.

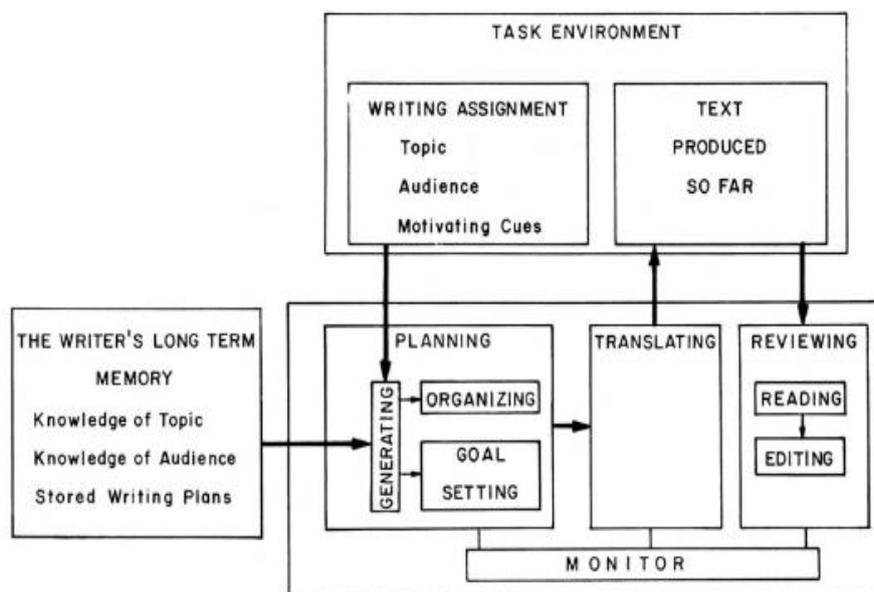


Figura 1: Modelo de Hayes e Flower (1980)

Os autores descrevem o contexto da tarefa como abrangendo tudo o que faz parte do ambiente externo capaz de influenciar o desempenho do escritor. Esse contexto inclui elementos como as instruções gerais relacionadas ao tema do texto, o propósito comunicativo e fatores motivacionais. Além disso, neste componente, também se encontra o texto já produzido até o momento (*text produced so far*) – que servirá como referência para o escritor ao longo da evolução da tarefa e será sujeito a revisões recursivas.

Já na representação da memória de longo prazo do escritor podemos encontrar três áreas de conhecimento distintas. Uma delas diz respeito ao conhecimento geral em relação ao tópico, o conhecimento pragmático a respeito do público-alvo e o conhecimento linguístico específico a respeito da tarefa.

Na representação dos processos gerais de escrita, identificam-se três elementos fundamentais que possibilitam a transformação do conhecimento em produto linguístico – todos associados a processos subjacentes. Estes eram denominados como planejamento, que se desdobra em três subprocessos (geração, organização e definição de objetivos), tradução (responsável pela transposição do planejamento para a linguagem escrita) e revisão (englobando subprocessos de leitura e edição). O processo de controle e gerenciamento desses processos, conhecido como monitoramento, dita a sequência cíclica de ativação dos três componentes mencionados anteriormente.

Aqui é importante ressaltar que em relação à revisão, processo importante para a pesquisa em questão. A finalidade do processo de revisão é aprimorar a qualidade do texto escrito, consistindo em dois subprocessos: leitura e edição. O processo de edição envolve a análise de qualquer conteúdo expresso pelo escritor, seja por meio da leitura, escrita ou fala. Seu objetivo primordial é identificar e corrigir quaisquer desvios em relação às convenções de escrita, esclarecer imprecisões de significado e avaliar a congruência do conteúdo com os objetivos da escrita. O processo é referido pelos autores como funcionando semelhante a um sistema de produção dividido em duas partes. A primeira identifica o tipo de linguagem na qual a produção de edição se aplica, por exemplo, sentenças formais, notas etc., enquanto a segunda funciona como um detector de falhas para problemas como erros gramaticais, palavras incorretas ou falta de contexto.

Os autores esclarecem que fazem uma distinção entre revisão e edição. Para eles, a edição é acionada automaticamente e pode ocorrer em episódios curtos, interrompendo outros processos. Já a revisão não é uma atividade que ocorre no "*spur-of-the-moment*", mas sim um momento em que o escritor decide dedicar um tempo para o exame sistemático e melhoria do texto. Geralmente, isso ocorre quando o processo de tradução termina e não representa uma interrupção do mesmo.

Embora seja possível observar os processos de escrita que se seguem em estágios sucessivos (planejamento, tradução e revisão), o modelo prevê uma integração complexa de estágios: "the whole writing process, including *PLANNING*, *TRANSLATING*, and *REVIEWING*, may appear as a part of an *EDITING* subprocess. Because *EDITING* can interrupt any other process, these processes can appear within any other process." (p.28).

Em 1987, Hayes et. al. propõem um modelo dedicado à revisão. Nele, os autores, além de caracterizarem os processos envolvidos na revisão, também especificam as categorias de conhecimento que influenciam esses processos ou as representações resultantes.

Nesse contexto, a revisão é concebida como uma tarefa específica que envolve a definição dos objetivos da revisão, a identificação das propriedades do texto a serem examinadas (sejam elas de natureza global ou local) e a tomada de decisões relacionadas à forma como o processo de revisão será implementado, seja

de uma única vez ou em várias etapas. Assim, os autores distinguem duas estratégias que implicam mudanças no texto: uma estratégia de revisão, em que se buscaria tentar corrigir o problema detectado no texto, buscando preservar o texto original (a esta chamam de *revising*), e outra em que o escritor abandona a "estrutura superficial do texto" e opta por reescrever o trecho ou fragmento considerado (estratégia de *rewriting*). A reescritura pode ocorrer ou quando o escritor não tem a estratégia adequada para resolver o problema do texto (o que acontece muitas vezes com iniciantes) ou quando o escritor julga que os problemas são muitos e o trabalho de revisão (*revising*) não compensa o que em geral se observa no caso de escritores com mais experiência (p. 187).

A figura a seguir, de Hayes et al.1987, detalha os processos e os tipos de conhecimento, representações e procedimentos envolvidos na revisão:

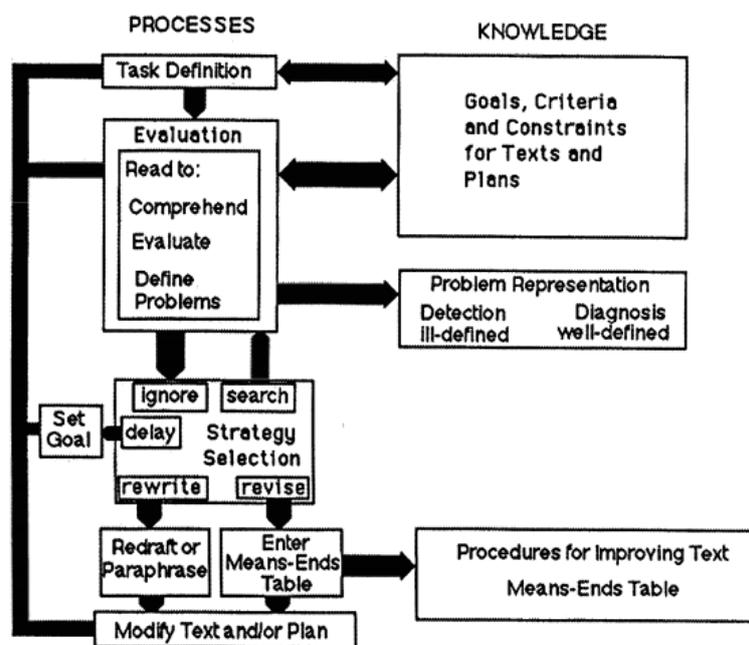


Figura 2: Modelo de revisão - Hayes e colaboradores (1987)

Em 1996, Hayes revê as ideias apresentadas no modelo cognitivo da escrita da década de 80 e também elabora as ideias sobre revisão apresentadas na proposta de 1987.

O novo modelo (figura 2) é composto por dois componentes: o contexto da tarefa e o componente individual. O contexto da tarefa apresenta uma dimensão social – que inclui a audiência e outros textos que o autor poderá ter acesso durante

a escrita –, e uma dimensão física – que inclui o texto que o autor produziu até o dado momento e o meio pelo qual foi produzido. O componente individual incorpora a motivação e o afeto, os processos cognitivos, a memória de trabalho e a memória de longo prazo.

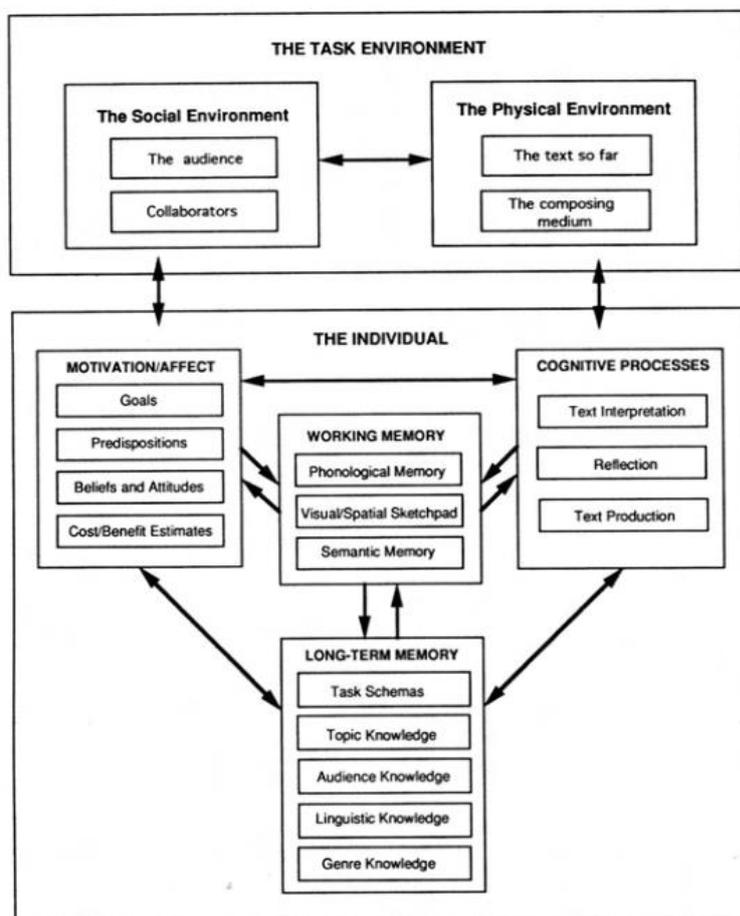


Figura 3: Organização do novo modelo de Hayes (1996)

Destaca-se na proposta de 1996, a referência à memória de trabalho. Hayes incorpora a visão de memória de trabalho de Baddeley (1986), buscando evidenciar que os sistemas de memória têm papel não apenas no armazenamento de informação, mas também na implementação de processos cognitivos. Assim, para Hayes, além de um executivo central, a memória de trabalho compreenderia duas memórias especializadas (os chamados sistemas escravos) – o esboço viso-espacial e o loop articulatório. Diferentemente da proposta de Baddeley, o autor inclui também na memória de trabalho um armazenador semântico (*semantic memory*), em que os conteúdos gerados no processo da escrita seriam armazenados.

A caracterização dos processos também sofre mudanças. O planejamento é agora associado à função cognitiva Reflexão e a tradução a um processo denominado Produção textual, que pode ser ativado em diferentes momentos do processo de escrita, como, por exemplo, durante a revisão. A revisão, por sua vez, passa a ser entendida como um processo complexo, constituído de vários subprocessos e que apresenta uma estrutura de controle, a qual determina como esses subprocessos devem ser postos em ação e em que sequência. O autor propõe que essa estrutura de controle seja um esquema de tarefa (*task schema*), isto é, um conjunto de conhecimentos que, adquiridos via prática, é útil para executar uma dada tarefa e pode ser recuperado quando identificada a necessidade de utilizá-lo. O esquema da tarefa de revisão tem por objetivo melhorar a qualidade do texto e compreende um conjunto de atividades a serem executadas (leitura avaliativa, solução de problemas, produção de mais texto), objetivos atencionais secundários (a que prestar atenção no texto a ser revisado, quais erros evitar), modelos e critérios para a qualidade (paralelismo, dicção) ou estratégias para consertar problemas específicos do texto.

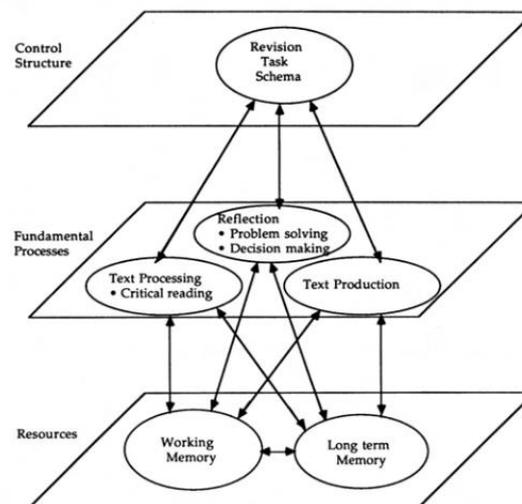


Figura 4: Modelo de revisão (Hayes et.al. 1996)

No nível de recursos encontraremos a memória de trabalho e a memória de longo prazo, que interagem recursivamente com todas as etapas dos processos fundamentais.

Em relação ao Monitor, este desaparece da representação esquemática (retomar figura 1). Processos de gerenciamento e de controle são considerados como parte dos Esquemas de Tarefa (*Task Schemas*), como um tipo de conhecimento procedimental, que integram a memória de longo prazo. Conforme apontado por (RODRIGUES, 2019)2019), esse tipo de conhecimento seria adquirido com a prática e para cada operação de escrita poderia ser acionado um tipo de conhecimento procedimental/esquema de tarefa distinto – um esquema de tarefa para a revisão (como detalhado na figura 4), um esquema de tarefa para a produção de um tipo específico de texto, etc. Como se pode notar, é bastante amplo o conceito de Esquema de Tarefa e não é claro como se daria a coordenação desses Esquemas entre si e o texto produzido até certo momento.

Cumprindo ainda destacar que em 1996 é incluído um componente motivacional/afetivo ao modelo de escrita. Objetivos, predisposições, crenças e atitudes e até mesmo estimativa de custo/benefício associada à tarefa de escrita integram esse componente. Conforme apontam Hidi e Boscolo, 2006, embora durante a década de 80, tenha havido um impressionante desenvolvimento de pesquisa sobre motivação, foi apenas por volta do final da década, que componentes afetivos passaram a ser incorporados à caracterização da escrita, juntamente com processos cognitivos e metacognitivos. Neste trabalho, não abordaremos este tópico diretamente; entendemos, contudo, que é preciso investir em pesquisas que busquem esta articulação. Construtos como os de autoeficácia, autocontrole e autorregulação são candidatos a estabelecer a ponte entre um componente motivacional/afetivo e um componente cognitivo.

Hayes, em um artigo de 2012 e outro de 2015 (este último em colaboração com Olinghouse), apresenta uma nova versão para seu modelo de escrita. A figura 5 apresenta uma representação esquemática desse modelo, em que se considera que escritores desenvolvem a escrita pela integração de três níveis: controle, processo e recurso.

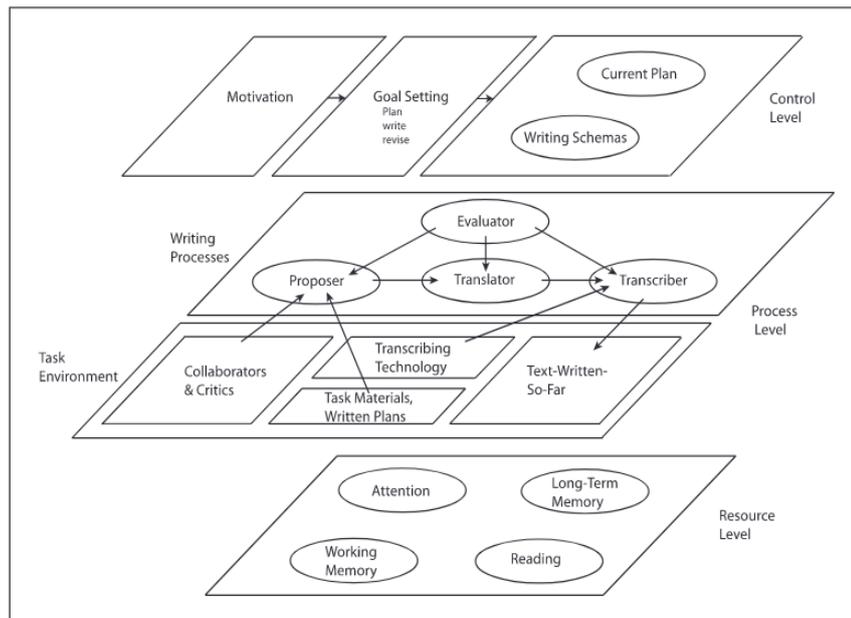


Figura 5: Modelo de escrita (Hayes, 2012)

(i) No nível superior, ou de controle, são representados fatores que controlam as operações no nível do processo. Nele são descritos aspectos como: – motivação, ou o quão engajado um escritor está, definição de objetivos da tarefa – que levará em consideração que tipo de texto se tratará, plano corrente – que se refere a objetivos secundários criados após o estabelecimento dos objetivos principais da tarefa – e que podem ser divididos em simples (mantendo-se na memória de trabalho do escritor) ou complexo (quando o autor precisa criar um plano escrito, que fará parte do contexto físico da tarefa - um rascunho, por assim dizer). E, finalmente, os *writing schemas*. Os *writing schemas* representam o conhecimento dos escritores a respeito dos aspectos da criação de um texto. Eles incluem conhecimento das propriedades que os textos precisam ter (tipo de texto, número de palavras, formato, registro) – aspectos influenciados por aspectos culturais. (HAYES; OLINGHOUSE, 2015).

(ii) No nível intermediário, ou de processo, são representados os processos cognitivos dos escritores levando em consideração o ambiente da tarefa – que se relaciona com as influências sociais e físicas do ambiente no qual o processo de escrita ocorre (demandas de tempo, distrações sociais, meio/tecnologia ou público-alvo). Já os processos da escrita são representados como propositor (que sugere ideias para serem incluídas no texto), tradutor (traduzindo linguisticamente essas

ideias), transcritor (responsável pela composição física do texto) e avaliador (que julga a adequação dos processos conduzidos). Assim, o avaliador trabalha na saída de todos os outros processos, julgando sua adequação. O avaliador poderá rejeitar uma ideia que foi proposta antes de sua tradução em linguagem, ou rejeitar uma representação da língua antes mesmo que seja transcrita. É importante notar que não há no modelo nada que faça referência a planejamento e revisão. Isso se deve ao fato de que ambos os processos são vistos como complexos e possuidores de *writing schemas* próprios e que fazem uso de cada um dos processos de proposição, tradução, transcrição e avaliação para a realização de suas metas.<sup>2</sup>

(iii) Já na base de sua arquitetura, encontraremos os recursos cognitivos gerais mobilizados durante a atividade. Ali fatores como atenção, memória de trabalho, memória de longo prazo e leitura serão contemplados. Para Hayes (2012), atenção é vista como a habilidade de manter o foco em meio a distrações. A memória de longo prazo contém o conhecimento do escritor a respeito de fatos, vocabulário, gramática e habilidades ortográficas. Já a memória de trabalho lida com diferentes informações e permite que diferentes tarefas sejam conduzidas rapidamente. O processo de leitura por fim é apresentado como sendo um processo que está intrinsecamente ligado ao processo de escrita e que funciona em resposta aos objetivos estabelecidos pelo autor, seja para extrair de um determinado texto a informação necessária, seja em busca de erros de gramática, por exemplo. Na seção 2.5, buscaremos discutir de forma mais detalhada o componente de recursos, com destaque para o papel da atenção.

Um ponto de crítica que pode ser feito aos modelos de Hayes aqui apresentados é o não detalhamento do que ocorre no processo de tradução, quando os conceitos que se deseja expressar no texto precisam ser materializados linguisticamente. Para a construção de um modelo que incorpore esse tipo de informação, seria necessário propor uma integração entre modelos cognitivos da escrita e modelos psicolinguísticos, na linha, por exemplo, do que é formulado por Levelt (1989), que propõe uma caracterização das etapas e dos processos envolvidos na produção de enunciados linguísticos.

---

<sup>2</sup> Essa forma de conceber a revisão como processo complexo, que implica outros processos, é congruente com uma abordagem da revisão, não como uma etapa final da escrita, mas como um conjunto de operações que ocorrem no fluxo da produção, como veremos neste trabalho.

Nesta dissertação, o recorte definido é mais geral e concentra-se no processo de revisão, com foco nas operações básicas de inserção e apagamento, e nas informações associadas a pausas<sup>3</sup>. Em estudos futuros, como desdobramento do presente trabalho, pretende-se associar essas operações aos elementos linguísticos afetados.

## 2.2 A Escrita em L2

A pesquisa orientada cognitivamente para a escrita em segunda língua (L2) também fez uso extensivo dos modelos de escrita propostos para a primeira língua (L1).

Em relação aos processos mais gerais, abordados nos modelos cognitivos da escrita vistos na seção 2.1, Roca de Larios, Murphy e Marín (2002) comentam, em sua revisão de literatura sobre a pesquisa dos processos de escrita em L2, que muitos estudos apontam para a semelhança do processo de escrita. Os escritores parecem, de fato, utilizar padrões semelhantes de abordagem holística do tipo de texto, de organização dos objetivos, de representação de problemas retóricos, de uso de estratégias para solucionar problemas, de alternância entre os padrões de pausa e escrita ativa, de estratégias de uso de repertório etc. No entanto, é evidente que um escritor em L2 necessita de uma ampla variedade de vocabulário, expressões, estruturas de sentenças e opções morfológicas para eficazmente comunicar as mensagens desejadas. O ideal é que esse conjunto de recursos esteja prontamente disponível, uma vez que o processo de formulação em L2, que abrange tanto a codificação gramatical quanto a ortográfica, é fortemente influenciado pela disponibilidade e acessibilidade dos recursos linguísticos. Portanto, escrever em uma segunda língua (L2) é consideravelmente mais desafiador e consome mais tempo do que na língua materna (CHENOWETH; HAYES, 2001);(ROCA DE LARIOS et al., 2008).

Schoonen et al., 2009, entendendo que a escrita é uma forma de produção da linguagem, parte do modelo de Levelt, 1999 para discutir o *modus operandi* do escritor em segunda língua. O modelo, criado originalmente para descrever a produção da linguagem falada, compreende três componentes: a preparação

---

<sup>3</sup> Para uma proposta de modelo que busca integrar das abordagens cognitiva e psicolinguística, ver Barcellos (2021)

conceitual (planejamento), a formulação linguística e a produção física da mensagem (sendo a articulação dos sons para a fala e a transcrição das palavras para a escrita). Em relação ao componente do planejamento, Shoonen observa que, embora este se refira especialmente ao planejamento de partes mais amplas do texto, também há um planejamento no nível local, dos enunciados menores. Em consonância com os modelos cognitivos da escrita de Hayes e Flower, afirma, então, que o planejamento consiste em um processo que pode ser retomado ciclicamente, e que o escritor faz uso de seu conhecimento sobre textos, processos e contextos de escrita para desenvolver o plano de escrita e objetivos. No que diz respeito à escrita em língua estrangeira, cumpre destacar que pode ocorrer que o conhecimento disponível sobre aspectos como a estrutura do texto (adquirido por meio da experiência de escrita na L1), por exemplo, não possa ser empregado. Isso ocorre porque o escritor precisa dedicar recursos mentais a outros processos, especialmente quando escreve sob restrições de tempo (DE LARIOS; MANCHÓN; MURPHY, 2006).

O componente da formulação diz respeito ao processo de transformação do conteúdo proposicional em elementos linguísticos. Esse processo envolve a seleção, no léxico mental, de formas adequadas aos conceitos que se deseja expressar. Os itens lexicais precisam ser organizados sintaticamente, observando-se restrições de ordem morfossintática; a definição das estruturas sintáticas, por sua vez, é influenciada tanto por aspectos conceituais (por exemplo, se a intenção é colocar em foco o agente ou o paciente da ação) quanto por fatores estilísticos e retóricos. No modelo de Levelt, a formulação consiste em dois subcomponentes: a codificação gramatical, que diz respeito à construção de orações e sentenças e a codificação fonológica, cujo correspondente na escrita, seria a codificação ortográfica, em que o escritor transforma o produto da codificação gramatical em uma forma grafêmica. Schoonen (2009) aponta que o componente da formulação é particularmente relevante para distinguir a escrita em L1 e em L2 uma vez que esse processo depende fortemente da disponibilidade e acessibilidade de recursos linguísticos. Assim, segundo o autor, a escrita em L2 demanda mais tempo (CHENOWETH; HAYES, 2001) do que a escrita na L1 e os problemas que o escritor na L2 precisa enfrentar são de natureza mais especificamente linguística,

direcionando a atenção para um escopo mais local (ROCA DE LARIOS et al., 2008)

Cabe notar, portanto, que uma das áreas de foco na pesquisa de escrita em L2 tem sido a interação entre a proficiência e o conhecimento linguístico em L2 e a proficiência ou expertise na escrita em L1 (CUMMING, 1989). Do ponto de vista do desenvolvimento de um perfil de um escritor em L2, parece que a expertise e o conhecimento na escrita em L1 podem ser usados na preparação conceitual (pré-linguística). No entanto, o uso dessa expertise e conhecimento em L1 sofre pressões em outras etapas do processo de escrita, ou seja, durante a formulação, quando o escritor pode estar lidando com as limitações de seu conhecimento linguístico limitado em L2 (SCHOONEN, 2009).

### **2.3 A Escrita como prática deliberada e expertise em escrita**

Ainda em 1987, Bereiter e Scardamalia iniciaram uma discussão a respeito da escrita vista como simples e fácil e, ao mesmo tempo, difícil e não natural. Os autores discutiram dois possíveis modelos que refletissem essa dualidade, um que descreve a tarefa como um ato relativamente simples, que faz uso máximo das estruturas cognitivas existentes e tenta minimizar a atenção dedicada na solução de problemas, e outro que entende a tarefa como algo de complexidade crescente e que acompanha a competência crescente do escritor. Desta forma, à medida que a competência do escritor aumenta e que são encontradas soluções para os problemas atuais, novos desafios de natureza mais complexa ocupam esses espaços. Este processo ficou conhecido como *knowledge telling* e *knowledge transforming*.

Em 2008, Kellogg elabora o modelo de Beriter e Scardamalia (1987) e discute os conceitos de *knowledge telling*, *knowledge transforming* e *knowledge crafting* (figura 6). Para o autor, aprender a escrever de forma coerente e eficiente é uma tarefa dispendiosa e que impõe desafios significativos ao sistema cognitivo. Os escritores precisam, portanto, colocar em uso o que aprenderam e armazenam na memória de longo prazo.

Assim, o desenvolvimento da escrita progride em três estágios e leva quase duas décadas de maturação, instrução e treinamento para avançar de um estágio inicial – que permite que o autor descreva coisas que ele sabe, a um estágio

intermediário – onde o autor consegue transformar o seu próprio conhecimento em seu benefício, e um estágio final – onde o autor consegue transformar o que sabe para que o leitor se beneficie.

De forma geral, então, podemos dizer que o *knowledge telling* envolve a listagem da recuperação de informações armazenadas na memória de longo prazo do escritor, enquanto *knowledge transforming* envolve a adaptação das informações recuperadas de memória de longo prazo para o público e os propósitos do escritor. Já *knowledge crafting* requer um alto grau de controle cognitivo sobre a manutenção de múltiplas representações do texto, bem como planejamento de conteúdo conceitual, geração de texto e revisão de conteúdo.

Assim sendo, os três estágios demarcam o desenvolvimento da escrita, um desenvolvimento que evolui continuamente com a prática, da mesma forma que ocorre com habilidades cognitivas em geral. As micro-mudanças subjacentes ao aprimoramento gradual transitam até o próximo macro-estágio.

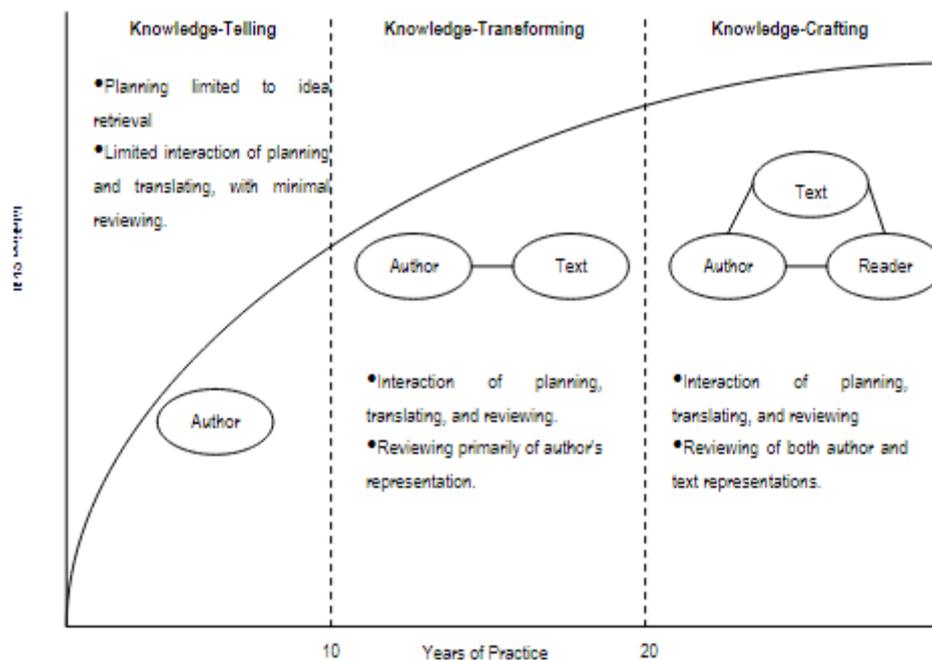


Figura 6: Estágios macro no desenvolvimento cognitivo da habilidade escrita (Kellogg, 2008)

Por fim, para (KELLOGG, 2008) *knowledge transforming* e *knowledge crafting* só ocorrem quando há recursos suficientes de atenção executiva disponíveis para fornecer um alto grau de controle cognitivo sobre a manutenção de múltiplas representações do texto, assim como planejamento de conteúdo

conceitual, geração de texto e revisão. A capacidade do escritor avaliar o que deve manter e, também, manipular em sua memória de trabalho a representação do texto que pode ser construída tanto por um leitor imaginado quanto pelo próprio autor envolve a coordenação de processos complexos, baseia-se em múltiplas fontes de competências interpessoais, cognitivas e textuais ((HOLLIWAY; MCCUTCHEN, 2004))

#### **2.4 Expertise em escrita e proficiência na L2**

Como visto, a proficiência linguística na L2 é um fator que precisa ser considerado ao se investigar a escrita na L2. Conforme apontam Beare e Bourdages (2007), embora a proficiência elevada na língua e perícia em escrita sejam psicologicamente diferentes (CUMMING, 1989), a proficiência elevada na língua tem um efeito positivo no produto da escrita<sup>4</sup>. Pesquisas indicam que quando a proficiência na língua melhora, os estudantes produzem textos melhores.

Cummins, 1979) propõe a noção de proficiência subjacente comum, que se fundamenta na 'Hipótese de Interdependência', afirmando que a habilidade em L2 é parcialmente dependente do conhecimento já desenvolvido na L1. O autor aponta que o comportamento apresentado por escritores experientes na língua materna é consistente com o comportamento apresentado por eles na segunda língua, caso os indivíduos possuam um determinado nível de proficiência.

Berman (1994) e Matsumoto (1995) indicam que os escritores transferem suas estratégias de escrita da L1 para a L2, desde que possuam proficiência gramatical na L2 (Berman, 1994). Berman conduziu uma pesquisa com 126 estudantes do ensino secundário que estavam aprendendo inglês como língua estrangeira. Através da análise da organização dos ensaios e da proficiência gramatical dos alunos antes e depois dos testes, Berman (1994) concluiu que muitos alunos transferem habilidades de escrita entre línguas, e que a eficácia desse processo é auxiliada pela proficiência gramatical na língua-alvo. Matsumoto (1995)

---

<sup>4</sup> Writing expertise proved to relate to: qualities of discourse organization and content in the compositions produced; attention to complex aspects of writing during decision making; problem-solving behaviors involving heuristic searches; and well-differentiated control strategies. Second-language proficiency proved to be an additive factor, enhancing the overall quality of writing produced, and interacting with the attention that participants devoted to aspects of their writing. But second-language proficiency did not visibly affect the processes of composing. (CUMMING, 1989)

conduziu entrevistas com quatro professores universitários japoneses sobre seus processos e estratégias de escrita em inglês para artigos de pesquisa. Ela descobriu que esses escritores profissionais usam estratégias semelhantes às dos falantes nativos de inglês, e sugeriu que as estratégias de escrita já existentes na L1 são transferidas para a escrita na L2.

Beare e Bourdages (2007) conduziram um estudo exploratório com oito (08) bilíngues com alta habilidade em escrita (Inglês/Espanhol) com vistas a examinar estratégias de escrita na L1 e na L2 adotadas por esse grupo de indivíduos. Três questões de pesquisa guiaram o estudo: (i) Quando gerando conteúdo em L2, os escritores revelarão mais estratégias de alternância de língua do que quando na L1? (ii) Os escritores bilíngues utilizam estratégias de geração de conteúdo com o mesmo nível de atividade na escrita em ambas L1 e L2?; (iii) Ambos os grupos (falantes nativos de inglês e falantes nativos de espanhol) utilizam o mesmo nível de atividade na geração de conteúdo em L1 e L2? Dos oito participantes, 4 eram falantes nativos de espanhol, originários de diferentes países, enquanto os outros quatro eram falantes nativos de inglês, com especialização em espanhol. Ambas as línguas eram usadas em suas atividades profissionais e pessoais. Eles possuíam formação avançada, trabalhavam como professores, escritores e publicavam em ambas as línguas e foram recomendados por sua proficiência bilíngue. A maioria aprendeu sua segunda língua desde a infância, muitos em famílias bilíngues. Entre eles havia um escritor de ficção, uma professora universitária, um jornalista internacional, professores de línguas e estudantes de pós-graduação em literatura. Protocolos verbais (*think aloud*) foram utilizados para coletar dados. No estudo, destacou-se que escritores bilíngues altamente habilidosos não alternam frequentemente entre línguas, sugerindo a necessidade de manter separação entre as línguas durante a escrita para evitar interrupções causadas por nuances culturais. Falantes nativos de espanhol preferiram releitura em L1 e geração de ideias em L2, enquanto falantes nativos de inglês preferiram geração de ideias em ambas as línguas.

Tiryakioglu, Peters e Verschaffel (2010), conduziram um estudo com estudantes de ensino médio (*high school*) que tinham o turco como L1 e o Inglês como L2. Os autores desejavam explorar as diferenças nos processos de composição entre a língua materna dos participantes (L1 - turco) e sua segunda

língua (L2 - inglês), e avaliar o efeito do nível de proficiência na L2 sobre esses processos de composição no contexto da L2. O estudo adotou uma abordagem multifacetada, utilizando registros de digitação, protocolos verbais de *thinking out loud* e respostas a um questionário pós-escrita de estudantes do ensino médio que estavam aprendendo inglês como língua estrangeira (EFL) na Turquia. Seus resultados incluem que escritores em L2 produzem menos palavras por minuto ao compor um texto em L2 do que em L1, além de fazerem pausas mais frequentemente na escrita em L2 para avaliar as ideias propostas, traduzi-las em unidades linguísticas e transcrever as palavras no texto escrito até o momento, em comparação com a escrita em L1. Suas revisões (apagamentos e inserções) ocorrem mais frequentemente na escrita em L2 do que em L1. Os autores sugerem que parece que o objetivo dos escritores na escrita em L2 é expressar suas próprias ideias e significados pretendidos usando vocabulário e padrões gramaticais corretos; no entanto, na escrita em L1, o objetivo dos escritores é comunicar suas ideias ao público-alvo.

Os achados estão em linha com as descobertas de (AKYEL; KAMISLI, 1997) de que os estudantes de EFL tendem a estar principalmente preocupados em buscar vocabulário e/ou verificar a gramática ao compor o texto em L2. Escritores em L2 enfrentam problemas relacionados a palavras e dificuldades sintáticas. Eles tentam identificar se a sentença está ou não em conformidade com as regras gramaticais do idioma.

Estes achados indicam que há uma relação entre o nível de proficiência em L2 e os processos de composição em L2. Além disso, se a experiência linguística em L2 do aluno aumentar, mais recursos cognitivos serão alocados para outros aspectos da escrita além dos aspectos superficiais. Como resultado, o processo de formulação é executado de maneira mais eficiente quando o aprendiz é mais proficiente naquela língua. O aumento na proficiência linguística resulta em uma melhor expressão de significado. Portanto, parece que os escritores com alta proficiência se beneficiam de seu conhecimento linguístico ao escrever o texto em L2. O acesso a recursos linguísticos permite-lhes planejar mais, gerar textos com mais fluência e prestar atenção às convenções retóricas na escrita em L2.

## **2.5 Funções Cognitivas**

Como visto, o modelo seminal de Hayes e Flower de 1980 aborda a escrita através de uma visão voltada para o processo. Observamos, assim, uma ênfase especial dada aos três principais processos: Planejamento, Tradução e Revisão. Depois, já em 1996, o componente de processos cognitivos do antigo modelo passou por consideráveis modificações. Hayes propõe, então, que os escritores dependem de habilidades gerais de resolução de problemas (incluindo o planejamento) e tomada de decisão para elaborar uma sequência de passos para alcançar suas metas de escrita, fazendo inferências sobre o público, possíveis conteúdos de escrita, entre outros, enquanto se envolvem nesses processos reflexivos. Vimos que Hayes expande o modelo de 1980 incluindo um componente de motivação/afeto, indicando agora fatores cognitivos e afetivos. Além disso, ele aprimora o componente de memória de longo prazo do modelo anterior, incorporando conhecimento linguístico e de gênero, bem como esquemas de tarefas que especificam como executar tarefas específicas de escrita. Por fim, um componente de memória de trabalho é adicionado ao novo modelo, fornecendo um espaço limitado para manter informações e ideias para a escrita, bem como realizar processos cognitivos que requerem atenção consciente, ao mesmo tempo em que serve como uma interface entre os processos cognitivos, motivação/afeto e memória de longo prazo.

### **2.5.1 Simple and Not So Simple View On Writing**

A Visão Simples e a Visão Não Tão Simples da Escrita, conforme apresentadas por Berninger e seus colegas, oferecem um quadro abrangente para explorar as complexidades da escrita. A visão simples da escrita sintetiza diversas tradições teóricas de pesquisa (cognitiva, do desenvolvimento, neuropsicológica e educacional) na área da escrita, e representa o seu desenvolvimento por meio de um triângulo em um ambiente de memória de trabalho, no qual as habilidades de transcrição e as funções executivas formam os vértices da base que possibilita que se atinja o objetivo de geração de texto no vértice superior (BERNINGER; AMTMANN, 2003)).

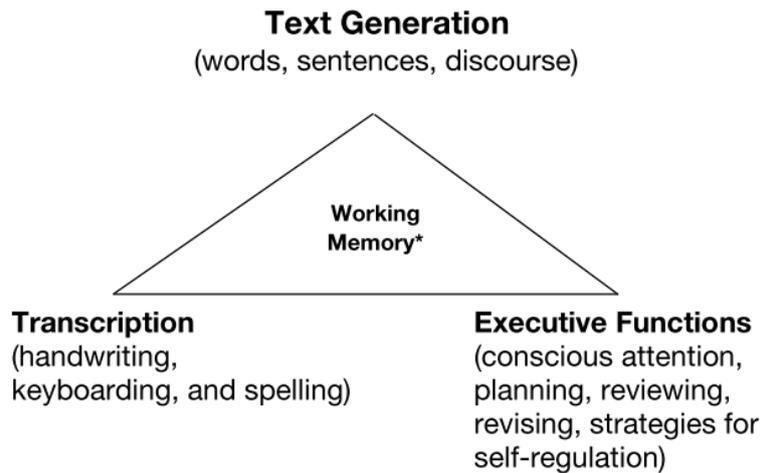


Figura 7: *Simple view of writing.*

No início do desenvolvimento da escrita, os processos de transcrição fornecem a base a partir da qual a escrita emerge; eles permitem que o escritor traduza as ideias geradas e a linguagem em sua mente em símbolos visuais que representam a linguagem. À medida que a habilidade escrita se aprimora, as funções executivas desempenham um papel cada vez maior na geração de texto e no gerenciamento do processo. Assim, as funções executivas gerenciam os processos de planejamento, tradução, revisão (monitoramento) e revisão e dependem de regulação externa na forma de assistência guiada de pais, professores e colegas. Conforme os escritores amadurecem, eles fazem a transição da regulação externa para a autorregulação desses processos cognitivos. Essa transição da regulação externa para a autorregulação depende tanto da maturação do cérebro quanto da instrução, refletindo as interações natureza-cultura na aprendizagem da alfabetização (BERNINGER, AMTMANN, 2003).

Em 2006, Berjinger e Winn modificam o modelo e propõem a ativação da memória de longo prazo durante o planejamento, composição, revisão e correção, e a memória de curto prazo durante a revisão e correção da produção escrita. Atualmente, os componentes incluem três tipos de unidades de armazenamento para informações verbais: ortográficas, fonológicas e morfológicas. Também há um ciclo fonológico, usado para aprender palavras e manter informações verbais ativas na memória de trabalho. Além disso, existem suportes executivos que conectam a

memória de trabalho verbal com o sistema executivo geral (uma rede composta por várias funções executivas) e também com a memória de trabalho não verbal (onde informações são armazenadas em formato visual-espacial). Além disso, existe um sistema complexo que regula a atenção, desempenhando várias funções, como selecionar o que é relevante, inibir o que não é relevante, alternar a atenção entre diferentes conjuntos de informações, manter a atenção na tarefa em questão, manter uma atenção consciente (consciência metalinguística e meta-cognitiva), bem como presença cognitiva e engajamento cognitivo.

Essa abordagem mais ampla e complexa reconhece a interação entre diversos componentes cognitivos e destaca a importância da autorregulação nos processos de escrita. Ao discutir a importância da autorregulação no processo, devemos elaborar sobre o sistema executivo. Para Diamond (2013), as funções executivas são divididas em controle inibitório (atenção seletiva, atenção sustentada e inibição da resposta), memória de trabalho (sustentação da informação na memória enquanto ocorre o processamento) e flexibilidade cognitiva (a capacidade de alternar entre *sets* mentais, processos, perspectivas e ajustes de objetivos).

A atenção se refere a todos os mecanismos pelos quais o cérebro seleciona informação, amplifica, canaliza e aprofunda seu processamento (DEHAENE, 2020). Para Posner (1990), há três sistemas de atenção: alerta, que indica quando responder a algo – adaptando nosso nível de vigilância; orientação, que sinaliza ao que responder – amplificando o nosso objeto de interesse; atenção executiva, que decide como processar a informação seleciona, selecionando os processos que são relevantes a uma dada tarefa e controlando a sua execução.

Já a memória de trabalho tem um papel principal na produção de texto, que mapeia os processos de planejamento, tradução e revisão. Um modelo de como a memória de trabalho apoia o planejamento de ideias, a tradução de ideias em frases escritas e a revisão das ideias e do texto já produzidos foi proposto por Kellogg (1996). Na escrita, bem como em outras tarefas cognitivas complexas, a memória de trabalho fornece um meio para reter temporariamente o conhecimento de uma forma acessível para que possa ser usado com eficácia. Por exemplo, o conhecimento sobre o tema da escrita e o idioma específico no qual o texto será escrito não deve estar apenas disponível na memória de longo prazo, mas também

deve ser recuperado e acessível para uso na solução do conteúdo e dos problemas retóricos em questão. O modelo de Kellogg (1996) especifica as demandas de ideias de planejamento, tradução de ideias em sentenças e revisão de ideias ou sentenças no executivo central, *loop* fonológico e bloco de desenho visuoespacial com base nas evidências então disponíveis. Assim, o autor integrou o modelo de memória de trabalho de Baddeley (1986) com o modelo seminal de composição escrita de Hayes e Flower (1980).

O controle executivo funciona como um quadro de distribuição que orienta, dirige e governa os processos mentais. (DEHAENE, 2020) Como já vimos, a coordenação dos processos de escrita é uma atividade de alta complexidade. A ativação de vários processos simultâneos requer um controle intensivo de como a atenção é compartilhada entre os processos de escrita. Além disso, a coordenação destes processos é flexível, requerendo supervisão e controle constantes para adaptar o fluxo de processamento e transmitir informações em tempo hábil entre os processos (LIMPO; OLIVE, 2021). Dessa forma, o envolvimento das funções executivas nos processos de escrita relaciona-se ao fato que, durante a composição, são aplicadas e coordenadas, de forma flexível, uma variedade de recursos, incluindo processos de tomada de decisão estratégica, planejamento, conhecimento e de escrita (HARRIS; GRAHAM, 2009)

É importante pontuar que, de acordo com o modelo '*not so simple view*' (BERNINGER, WINN, 2006), a capacidade de autorregulação, conceito multidimensional, engloba memória de trabalho, flexibilidade atencional e controle inibitório. O controle inibitório é, por si só, um conceito multidimensional, com diferentes habilidades já diferenciadas na primeira infância. Especificamente, dentro do controle inibitório, existe uma distinção entre a capacidade de suprimir impulsos e respostas comportamentais que, embora dominantes ou automatizadas, não são funcionais para o objetivo da tarefa (inibição de resposta), e a capacidade de superar interferências devido a informações distrativas externas ou diferentes opções de resposta ao realizar uma tarefa (supressão de interferência). Essas duas dimensões inibitórias distintas podem influenciar os comportamentos na escrita (HARRIS; GRAHAM, 2009).

Compreender o papel de diferentes componentes inibitórios pode aprofundar nossa compreensão dos processos cognitivos envolvidos na escrita em L1 e L2, o que é o foco do presente estudo.

Não é somente em L1 que a atenção parece possuir um aspecto primordial na escrita. Para (HANAOKA; IZUMI, 2021), a atenção se constitui, basicamente, de três níveis diferentes: periférica (algo visualizado no canto do olho), seletiva (que corresponde à detecção e registro cognitivo de um estímulo que pode ou não ser acompanhado de consciência, como apontado por Tomlin e Vila (1994), e focal (noção similar ao processo de notar, *noticing*, acompanhado de um processamento posterior).

Para Sanders (1998), a atenção é dividida de duas maneiras principais: a seleção de informação para processamento futuro e a atenção como um esforço devotado para manter a performance em uma tarefa. Kormos (1999) aponta que a incapacidade de sustentar a atenção durante a comunicação verbal em L2 tem um impacto negativo no monitoramento da produção. Gass (2014) defende que a capacidade de atender ao feedback oral durante momentos de interação estão relacionados à capacidade de atenção, medido pelo teste de *Stroop* (GASS, 2014).

No estudo de L2, a atenção e a memória de trabalho têm sido frequentemente investigadas.

Kim, Tian e Crossley (2021) apoiam a noção de que escritores com maior capacidade de atenção provavelmente alocam mais recursos para a escrita em L2. Como resultado, são capazes de manter o foco, o que lhes permite expressar suas mensagens com maior fluidez, conforme evidenciado pelos resultados obtidos, que incluem tempos menores de pausa, textos mais longos e de melhor qualidade, sendo isso observado em um estudo que envolveu a análise de 100 aprendizes de inglês como segunda língua (L2) em uma universidade dos Estados Unidos. Assim sendo, é possível que quanto mais eficiente for a capacidade de atenção e os recursos em L2, menores serão os tempos médios de pausa, o que, por sua vez, se refletiriam em textos mais longos. É provável, também, que uma maior capacidade atencional ajude os escritores de L2 a direcionar mais recursos para a escrita e manter o foco, permitindo que eles expressem suas mensagens de forma mais automática e com menor competição pelos recursos disponíveis (HAYES; BERNINGER, 2014).

No estudo de L2, a atenção e a memória de trabalho têm sido frequentemente investigadas.

Já no campo da revisão em L2, uma vez que o processo de revisão é conduzido em múltiplos níveis, é esperado que um esforço maior durante a revisão em um determinado nível afete os recursos disponíveis para a revisão em outro. Pesquisas demonstram que um baixo nível de proficiência, por exemplo, pode significar um aumento da atenção devotada a processamentos mais baixos, podendo inibir a atenção devotada a processos mais altos, como a geração de conteúdo e a organização do discurso (STEVENSON; SCHOONEN; DE GLOPPER, 2006)

Além disso, Vasylets e Marín (2020) mostram que em níveis baixos de proficiência a memória de trabalho está associada à maior acurácia, enquanto em níveis altos parece haver uma ligação positiva entre a memória de trabalho e a sofisticação lexical, demonstrando um envolvimento diferencial da memória de trabalho no desempenho da escrita L2.

Desse modo, pesquisas que examinam a influência das funções executivas nos processos de revisão em L2 frequentemente debatem se a atenção dedicada a revisões locais impacta negativamente as revisões globais na escrita em L2 (ROCA DE LARIOS; MARÍN; MURPHY, 2001). Discute-se, também, a relação entre memória de trabalho e acurácia em L2 (BERGSLEITHNER, 2010), além de aspectos como sofisticação lexical, sintática e proposicional (GILABERT; MUÑOZ, 2010).

Em nossa pesquisa, investigaremos, principalmente, as diferenças no perfil de revisão dos participantes tendo em vista os parâmetros privilegiados apontados acima em L1 e L2, buscando relacioná-los aos recursos cognitivos disponíveis, em particular, à atenção.

### 3.0 Estudo 1 – Processo e Produto da escrita

Conforme apresentado na introdução da dissertação, foram conduzidos dois estudos separados na presente pesquisa. O primeiro estudo foi conduzido com o objetivo de analisar o comportamento de escrita dos participantes na produção de textos em L1 e L2 e examinar o produto final da escrita em termos de aspectos linguísticos e atributos de grafos e o segundo estudo foi voltado para a análise da relação entre atenção, controle executivo e escrita.

Iremos apresentar os objetivos, o método adotado, resultados e discussão de cada estudo em capítulo separado. Neste capítulo iremos nos deter no Estudo 01.

#### 3.1 Objetivos do Estudo 1

O objetivo do Estudo 1 foi analisar o processo de escrita e o produto final de participantes em suas línguas materna (L1) e segunda língua (L2), utilizando diferentes ferramentas de análise, como o *Inputlog*, *Coh-Metrix*, *Nilc-Metrix* e *SpeechGraphs*. O desenho do experimento foi *within subjects*, ou seja, os mesmos participantes produziram texto na L1 e na L2, embora com temas distintos.

Na investigação do processo, foram conduzidas análises dos dados coletados no *Inputlog* tomando língua como variável independente e realizados estudos de correlação para comparar os comportamentos dos participantes na L1 e na L2. No exame do produto, foram realizadas análises para cada língua de aspectos linguísticos usando as ferramentas *Nilc-Metrix* (português) e *Coh-Metrix* (inglês). Também se examinou o produto final dos textos na L1 e na L2 usando atributos de grafos por meio da ferramenta *SpeechGraphs*. Análises integradas do processo e do produto da escrita, de caráter exploratório, foram conduzidas por meio de testes de correlação envolvendo os dados do *Inputlog* e das demais ferramentas. As seguintes hipóteses foram formuladas:

1. O padrão de pausas na escrita de textos argumentativos na língua materna (L1) difere do padrão de pausas na segunda língua (L2);
2. O custo cognitivo associado à adoção de estratégias de revisão é maior na escrita em L2 do que na escrita em língua materna (L1);

3. Os padrões de conectividade de textos argumentativos escritos na língua materna diferem dos padrões de conectividade dos textos escritos na L2, refletindo maior custo cognitivo de produção destes em relação àqueles.

4. Modificações realizadas no nível de processo impactam o grau de complexidade do produto final tanto na L1 quanto na L2.

5. Escritores com desempenho distinto na avaliação de atenção apresentarão padrões de pausa distintos na escrita

6. Escritores com melhor desempenho na tarefa de atenção apresentam melhor nível de planejamento e padrão de revisão mais eficiente e preciso na L1 e na L2.

## **3.2 Método**

### **3.2.1 Participantes**

Para este estudo foi composta uma amostra de conveniência formada por 15 professores de inglês, falantes nativos de L1 Português. Esses professores participaram dos dois estudos.

Os principais critérios de inclusão utilizados foram (a) professores atuantes no ensino da língua inglesa, (b) que possuam no mínimo graduação universitária e (c) que possuam a certificação internacional de proficiência de Cambridge Assessment (CPE). A pesquisa foi submetida à avaliação da Câmara de Ética em Pesquisa da PUC-Rio (Anexo 1) e todos os participantes aceitaram o termo de consentimento (Anexo 2).

A investigação das características individuais dos participantes foi realizada de forma online, através de um questionário para a construção do perfil do participante (Anexo 3). Neste questionário, enviado por e-mail através da plataforma Google Forms, foram solicitadas informações a respeito de (a) grau de formação acadêmica, (b) área de formação, (c) tempo de atuação profissional, (d) certificações internacionais em língua inglesa, (e) se o participante já morou por mais de três meses em um país de língua inglesa, (f) se o participante já fez algum tipo de curso no estrangeiro no qual devesse escrever em inglês, (g) o quão frequentemente o participante discute escrita em L2 em sala de aula, (h) se o participante já foi responsável por grupos de preparatório para exames

internacionais e/ou grupos de nível avançado em cursos livres de ensino da língua, e (i) o quão frequentemente os participantes escrevem textos narrativos e argumentativos em inglês e português.

A seguir, apresentamos, de forma sintética, o resultado desse questionário.

O participante mais jovem possuía 31 anos e o mais velho, 75 - a média das idades é de aproximadamente 43,5 anos e o desvio padrão é de aproximadamente 13,23 anos. Os 15 participantes consistiram em 10 mulheres e 5 homens. O perfil acadêmico e profissional demonstra que os professores de inglês participantes da pesquisa possuem ampla experiência no ensino da língua inglesa.

Todos possuem graduação, quatro participantes relataram possuir nível de especialização, dois possuem mestrados e um possui MBA em Gestão Empresarial. Onze dos participantes possuem graduação em Letras, enquanto um relatou ser formado em Jornalismo, outro em Turismo e Hotelaria, um em Pedagogia e um em Relações Públicas. A maioria dos participantes não estava matriculada em cursos no momento da pesquisa, embora dois estivessem realizando mestrado, um em Linguística (último período) e outro no 2º Módulo de *Professional Development for Language Education*. Além disso, um participante estava matriculado em um programa de pós-graduação *Lato Sensu*.

Quanto à experiência no ensino de inglês, a média era de 20,35 anos de ensino. Todos possuem o *Cambridge Proficiency Exam* e algumas outras certificações internacionais (TOEFL, DELTA, CELTA). Em relação a estudos no exterior, a maioria dos participantes teve experiências de estudo em diversos locais e durações, incluindo cursos de mestrado, doutorado, cursos de língua e programas de formação relacionados ao ensino de línguas.

Por fim, a pesquisa também revelou que todos os participantes tinham o hábito de ler e escrever em inglês, principalmente textos profissionais, como e-mails e mensagens para alunos, bem como artigos acadêmicos. Além disso, 5 reportaram se sentir muito preparados para discutir técnicas e estratégias de escrita em inglês em sala de aula, 5 se sentiam preparados, 3 se sentiam moderadamente preparados, enquanto 2 relataram não se sentir preparados. Apenas 1 dos participantes tinha experiência com o ensino de português, sendo que 1 se considerava muito preparado para o ensino da escrita em português, 6 se sentiam

preparados, 6 deles reportaram se sentir bem preparados, enquanto 3 se sentiam nada preparados. Todos reportaram escrever textos informais em português em mídias sociais e mensagens instantâneas.

### 3.2.2 Materiais

Foram construídas duas propostas de textos argumentativos para a presente pesquisa. Cada proposta apresentou uma versão em português e outra em inglês. A mesma proposta não era realizada pelo mesmo participante. A escolha dos temas foi realizada de maneira criteriosa, com base em tópicos que constituem parte integrante do repertório profissional dos professores, abrangendo considerações sobre a avaliação dos alunos e os principais desafios enfrentados por eles em seus contextos de sala de aula. Estes textos foram denominados como *The best way to assess students* / Ing 1 (Anexo 4) *The biggest challenge they have in their educational context nowadays* / Ing 2 (Anexo 5), O maior desafio que eles enfrentam no contexto educacional atual / Port 1 (Anexo 6) e A melhor forma de avaliar os alunos / Port 2 (Anexo 7). Tal abordagem possibilitou uma análise comparativa das habilidades de escrita dos participantes em ambas as línguas, sem que se pudesse considerar um tema mais fácil ou mais difícil.

O texto argumentativo foi escolhido mediante a consideração de dois aspectos importantes: (a) a percepção de que este é um tipo de texto controverso (só se argumenta sobre coisas que são discutíveis) e (b) o desejo de resolver o argumento por meio do discurso coerente.(GOLDER; COIRIER, 1994). Portanto, quer se trate de um texto argumentativo formal (com um caráter mais científico) ou de um texto argumentativo natural (expressão de opiniões), a forma de negociação mais frequente e mais regularmente observada consiste em endossar as suas afirmações com formas exemplos e justificativas que ofereçam suporte aos pontos levantados. Pesquisas demonstram que a estrutura (uma afirmação mais dois argumentos relacionados por restrição, especificação, contra-argumentação, por exemplo) não é adquirida até os 15 ou 16 anos de idade (COIRIER, GOLDER, 1994). A escolha da escrita argumentativa permite e incita, então, a capacidade de gerar e organizar ideias que envolvem funções cognitivas complexas (HALE et al., 1995) além de sinalizar que a escrita de argumentativos de fato requerem uma linguagem mais complexa (YOON; POLIO, 2017).

No contexto da escrita em L2, muito foco tem sido dado ao efeito das demandas conceituais sobre o uso da linguagem (KORMOS, 2011) com a previsão de que uma tarefa com maior complexidade no nível da conceitualização de ideias permitirá aos escritores formular uma linguagem mais complexa (ROBINSON, 2001). A complexidade da tarefa, que se refere às demandas de processamento de informações, atenção, memória e raciocínio impostas pela estrutura da tarefa (ROBINSON, 2001, p. 29) afeta os recursos disponíveis para o seu desempenho. Assim, ao estabelecer um determinado grau de complexidade, espera-se que haja diferentes exigências cognitivas, o que conseqüentemente leva a mudanças das formas linguísticas (ROBINSON et al., 2012). Assim, partimos do princípio que a produção de um texto argumentativo demanda uma certa habilidade e, conseqüentemente, um alto custo cognitivo.

Apesar de alguns estudos compararem a escrita argumentativa com o texto narrativo, a pesquisa específica sobre a escrita argumentativa com um viés cognitivo psicolinguístico é notavelmente limitada. Poucas pesquisas têm se debruçado sobre os aspectos cognitivos envolvidos na produção da escrita argumentativa. Ao invés, muitas pesquisas se concentram em explorar as diferenças entre gêneros textuais e os diferentes níveis da dificuldade da tarefa em si. Diante desses desafios, aprofundar o entendimento das estratégias e dificuldades enfrentadas na escrita argumentativa em L1 e L2 é de crucial importância para o entendimento do processo e desenvolvimento do produto.

### **3.2.3 Instrumentos para coleta e análise de dados**

#### **3.2.3.1 Instrumento para coleta e análise de dados do processo – *Inputlog***

O programa computacional *Inputlog*, desenvolvido pelos pesquisadores da Universidade da Antuérpia, da *Faculty of Business and Economics*, Mariëlle Leijten & Luuk Van Waes foi utilizado. O *Inputlog* é um *keylogger* que registra diferentes modos de input: teclado e mouse de forma não intrusiva, capturando ações no texto feitas pelo escritor no editor de texto Word. Ao final do processo de gravação, o programa permite a análise e a representação dos processos ocorridos, análise que será explicada nos capítulos a seguir.

O programa apresenta um conjunto de cinco módulos – *record* (registro de eventos do teclado e ações do mouse, associados à informação temporal), *preprocess* (filtro do tipo de informação que se deseja processar (teclado, mouse etc.), *analyze* (realização de vários tipos de análise de dados), *postprocess* (integração de diferentes tipos de arquivos de log) e *play* (reprodução da sessão de escrita). Dos *outputs* do módulo *analyze*, destaca-se a análise de pausas (*pause analysis*), a do registro de todas as ações de escrita (*summary*), e as de apagamentos, rajadas de escrita (*R-burst*) e inserções (*revision matrix*).

Galbraith e Baaijen (2019) propõem que o registro de pressionamento de tecla de um *keylogger* fornece um registro detalhado do processo de escrita à medida em que ele ocorre. Através dele, poderemos supor, por exemplo, se o escritor está ou não familiarizado com a produção textual, ou se as suas competências linguísticas são baixas – uma vez que os custos cognitivos serão elevados e isso se refletirá nos registros do *Inputlog*. Esta sobrecarga poderá ser visualizada, por exemplo, nas rajadas de escrita (*bursts*), que serão delimitadas por pausas.

Em relação a rajadas de escrita, trabalhos têm apontado que a extensão das rajadas e a média de ocorrências estariam intrinsecamente relacionadas à fluência na escrita e possivelmente refletem a capacidade do formulador linguístico (chamado de “tradutor”, nos modelos cognitivos de escrita) de lidar com a composição e acesso a estruturas complexas (Chenoweth e Hayes (2001, 2003). Hayes (2009) sugere que o tamanho das rajadas *R-burst* pode refletir a capacidade do “tradutor” e as diferenças individuais nas habilidades linguísticas. Isso se baseia na suposição de que a duração das rajadas de escrita reflete a quantidade de conhecimento/material disponível. Assim, intervalos de 2 segundos de pausas entre rajadas representam episódios de “planejamento conceitual” e, portanto, ocorrem quando o “tradutor” está sem conteúdo e é necessário tempo para criar o próximo item.

Portanto, a pausa representa uma unidade fundamental nas investigações dos aspectos temporais dos processos de produção escrita. Pesquisas na área buscam descrever aspectos como comprimento, frequência e localização das pausas, uma vez que estas refletem a atividade cognitiva subjacente (JANSEN; VAN WAES, VAN DER BERGH, 1996). Ou seja, quanto mais extensa for uma pausa, assume-

se que maior é a dedicação do escritor à atenção e reflexão nos processos em andamento.

Mutta (2020) alega que processos automatizados geralmente são executados com poucas pausas curtas, enquanto processos de nível mais elevado tendem a ter pausas mais prolongadas. Ou seja, para evitar sobrecarregar o executivo central e preservar recursos cognitivos para atividades de planejamento, geração de ideias e revisão, os processos de nível inferior, como a ortografia, devem ser automatizados. Além disso, o autor ainda afirma que ao escrever em uma língua adicional, as pausas se tornem ainda mais prolongadas em todas as situações.

Sendo assim, o estudo das variações nas pausas pode fornecer pistas objetivas para acompanhar o gerenciamento *online* da composição escrita. A suposição principal é que as variações nas durações das pausas e os períodos de escrita ininterrupta podem ser interpretados em termos de diferenças na carga de processamento: quanto mais longa a pausa, mais lenta a duração de escrita, mais pesada a carga (SCHILPEROORD, 2002). Ou seja, quanto mais longa a pausa, mais atenção e reflexão podem estar sendo dedicadas aos processos em curso. Os processos automatizados, portanto, são produzidos com poucas pausas curtas, enquanto os processos de maior complexidade possivelmente indicariam pausas mais longas.

Foram desenvolvidos diferentes critérios e taxonomias para descrever as características das pausas na escrita online. Chenu et al., (2014), por exemplo, propõe uma abordagem baseada no tempo e outra baseada na linguagem: a primeira estabelece um limite para observar a frequência e os locais das pausas, enquanto a segunda relaciona as pausas a limites linguísticos no discurso para ancorar e analisar suas ocorrências.

Ainda, Schilperoord (2002) propôs uma categorização das pausas com base no seu status cognitivo na produção do discurso, identificando pausas que sinalizam recuperação, monitoramento e correção. Na mesma linha, Barlaoui (2016) adotou uma classificação binária de pausas de formulação e revisão, distinguindo os dois tipos com base nos comportamentos subsequentes, ou seja, continuar a escrita ou voltar para revisar.

Kellogg (1996), Révész, Michel e Lee (2019) também especificaram pausas durante os subprocessos de planejamento, tradução e monitoramento da escrita, e identificaram subcategorias com base na finalidade da pausa: conteúdo e organização durante o planejamento, recuperação lexical, codificação sintática e dispositivos coesivos durante a tradução, sendo que as pausas de monitoramento eram mais propensas a ocorrer no nível da unidade de frase.

Há ainda trabalhos que examinam a relação entre pausas e gêneros textuais. Nessa linha, Van Hell, Verhoeven e Van Beijsterveldt (2008) demonstraram que a duração do tempo de pausa é diferente em textos narrativos e argumentativos, por exemplo, e varia com a localização sintática, pois tantas crianças da 4<sup>a</sup> série quanto adultos levam mais tempo para planejar e decidir em níveis sintáticos mais altos. No estudo, foi argumentado que a estrutura lógica e argumentativa de um texto expositivo exige operações cognitivas mais complexas e exigentes do que a estrutura de textos narrativos, e que, portanto, os escritores precisarão de mais tempo para planejar e decidir sobre o que escrever a seguir em um texto argumentativos do que em um texto narrativo. A comparação da duração total das pausas entre os tipos de textos revelou que os escritores adultos de fato pausam um pouco mais ao escrever textos argumentativos do que ao escrever textos narrativos.

As pausas, portanto, provêm evidências, ainda que indiretas e especulativas, dos processos cognitivos subjacentes do escritor, à medida que eles alternam entre a conceitualização, formulação e produção (MILLER, 2000). Pode-se afirmar que a análise das pausas fornece bases sólidas para inferências sobre esses processos (MUTTA, 2007; (MILLER, 2000)).

Além do estudo das pausas, entende-se que a escrita em L2 pode vir a causar restrições adicionais ao processo de revisão dos escritores, principalmente aqueles com baixa proficiência (BROEKKAMP, VAN DER BERGH, 1996). Porém, de modo geral, independente da língua, espera-se que uma maior atenção à revisão em níveis inferiores tenha um efeito inibitório na revisão em níveis superiores (BROEKKAMP, BERGH, 1996). Esse efeito inibitório pode ser refletido nas frequências de diferentes tipos de revisões. No caso da escrita em L2, esse efeito parece ser ainda mais expressivo: um maior número de revisões locais de superfície pode ser acompanhado por um número menor de revisões globais de conteúdo.

Chenoweth e Hayes (2001) indicaram que escritores com maiores graus de proficiência faziam menos revisões uma vez que à medida que aumentavam sua proficiência produziam textos que requisitavam menos acertos.

Estudos iniciais em L2, como, por exemplo, o de Sommers (1980), indicaram que escritores experientes revisavam mais e concentram as mudanças no nível da sentença, não se preocupando precocemente com decisões lexicais, e que as modificações mais recorrentes eram predominantemente de inserção e apagamento. Já Zamel (1983) também indica que enquanto o escritor mais proficiente tende a fazer a revisão lexical e gramatical nos instantes finais, um escritor menos habilidoso tende a interromper o processo de produção repetidamente desde o início. Flower et. al. (1986) demonstrou que, enquanto escritores expertos tendem a revisar o texto de forma global, de forma que esse comportamento se reflete na organização e no conteúdo de seus textos, escritores menos habilidosos tendem a focar predominantemente em convenções de níveis mais baixos, como a ortografia.

Assim, partindo do princípio de que escritores mais fluentes em L2 revisam seus textos de forma diferente, pesquisas na área enfatizam aspectos relativos ao escopo e a frequência das revisões. Chenoweth e Hayes (2012) e Stevenson et. al. (2006) apontam para a maior frequência de revisões no nível linguístico que no nível do discurso. Já Roca de Larios et al. (2008) enfatiza a importância da questão temporal nos processos de escrita, uma vez que determinados processos predominantes podem ter custos a outros processos. Como exemplo, o autor menciona que a duração da avaliação de um texto já escrito no estágio inicial da composição pode ser indicativa da tentativa do escritor em se certificar que a abertura está de acordo com suas intenções (*look forward function*). Da mesma maneira, um tempo maior despendido nos estágios finais do texto pode ser visto como uma tentativa de controle por parte do escritor, certificando-se que o objetivo foi alcançado (*look-backward function*).

Nesse enfoque, Mohsen (2021) comparou o comportamento de revisão de estudantes árabes em L1 e em L2 (inglês), não encontrando diferenças significativas no tempo gasto em apagamentos e inserções. Thorson (2000) revelou que os participantes escreveram menos, mas revisaram mais em L2 em comparação com sua L1. Já os estudos de Van Waes e Leijten (2015) indicaram que os participantes

produziram mais caracteres e palavras em sua L1 em comparação com sua L2, com mais unidades produzidas, pausas mais curtas e explosões de escrita mais longas em sua escrita em L1.

Neste estudo, adotamos uma abordagem mais abrangente, analisando os comportamentos observáveis gerais relacionando tempo total de pausa e de escrita ativa, pausas dentro de palavras, entre palavras e após palavras. Os dados fornecidos pelo *Inputlog* serão utilizados para análises e correlações futuras, juntamente com outros instrumentos. Essas informações serão importantes para explorar as relações entre as pausas durante a escrita em L1 e L2 e outros aspectos do processo de escrita, bem como para examinar possíveis associações com habilidades linguísticas, conectividade e recursos atencionais. Através dessas análises e correlações, poderemos obter uma compreensão mais abrangente dos padrões de pausa no contexto português-ínglês.

A mesma abordagem será tomada em relação às ações de revisão na escrita. Dado o caráter macro da pesquisa, as análises da revisão realizadas serão de nível mais geral, focando em categorias amplas como "Inserções" (*insert*), "Apagamentos" (*delete*) e "Rajadas de Escrita" (*R-bursts*), não sendo possível realizar uma análise detalhada e minuciosa de cada aspecto da revisão textual. No entanto, essas categorias mais amplas nos permitirão obter uma visão geral das estratégias de revisão empregadas pelos participantes e identificar tendências e padrões gerais de comportamento na escrita. Isso nos possibilitará compreender melhor as estratégias de revisão utilizadas na L1 e L2 e sua relação com a complexidade linguística do texto final e, também, de recursos cognitivos. Essas informações podem ser usadas para avaliar a eficácia das estratégias de revisão empregadas pelos escritores e servirão de base para futuras investigações nesta área.

Apesar de haver um grande corpo de pesquisa comparando L1 e L2, seus processos e seus produtos, ainda é necessário conduzir estudos que busquem o melhor entendimento da relação processo, produto e cognição dentro do escopo deste estudo, principalmente no contexto Português-Ínglês. Em estudos futuros, análises ainda mais pontuais e minuciosas poderão ser realizadas

### 3.2.3.2 Instrumentos para análise de dados do produto

#### *Nilc-Matrix*

O *Nilc-Matrix* é um conjunto de métricas desenvolvidas ao longo de mais de uma década no NILC (Núcleo Interinstitucional de Linguística Computacional), tendo como ponto de partida o *Coh-Matrix-Port*, uma adaptação da ferramenta *Coh-Matrix* para o Português Brasileiro. Essas métricas têm como foco principal a análise e o cálculo da coesão, coerência e nível de complexidade textual. Ao agrupar essas métricas, o *Nilc-Matrix* oferece uma abordagem abrangente para a avaliação de aspectos fundamentais da qualidade e estrutura dos textos em língua portuguesa, apresentando 200 métricas estatísticas descritivas que, assim como o *Coh-Matrix*, abordado na próxima seção, sinalizam desde características simples de um texto – como número de palavras, número de parágrafos e sentenças – até métricas mais complexas que permitem a comparação entre corpus. O programa utiliza dicionários, classificadores de classes gramaticais, *parsers* sintáticos, *parsers* semânticos e vários outros componentes que são amplamente usados em linguística computacional. O programa oferece 14 métricas e 200 níveis.

Optamos por selecionar métricas de aspectos comuns em ambas as línguas, português e inglês, mesmo reconhecendo que são línguas intrinsecamente distintas e, por conseguinte, incomparáveis em sua totalidade. Nossa escolha recaiu sobre observações de natureza mais macro, tais como o índice de diversidade lexical, a complexidade linguística, a concretude ou abstração do texto, bem como o número de palavras. Essas métricas proporcionam uma abordagem ampla e comparável, permitindo-nos analisar aspectos gerais da linguagem em ambas as línguas, transcendendo as nuances linguísticas específicas que as separam.

Abaixo, as métricas selecionadas.

1. *Content\_word\_diversity* (diversidade de palavras de conteúdo): Proporção de tipos de palavras de conteúdo em relação à quantidade de tokens de palavras de conteúdo no texto. Supõe-se que, quanto maior a métrica, maior a complexidade.

2. *TTR* (Type-Token Ratio): Proporção de tipos (despreza repetições de palavras) em relação à quantidade de tokens (computa repetições de palavras) no texto. quanto maior o valor da métrica, mais complexo o texto

3. *Words\_per\_sentence* (palavras por sentença): quanto maior a métrica, maior a complexidade.

4. *Abstract\_nouns\_ratio* (proporção de substantivos abstratos): substantivos abstratos são mais complexos que substantivos concretos, portanto, quanto maior a proporção desses substantivos, maior a complexidade.

5. *Concretude\_mean* (média de concretude): Quanto maior a média de concretude, menor a complexidade textual.

6. *Flesch*: O Índice de Leiturabilidade de Flesch busca uma correlação entre tamanhos médios de palavras e sentenças, quanto maior o resultado da métrica, menor a complexidade textual.

7. *Words\_before\_main\_verb* (palavras antes do verbo principal): quantidade média de palavras antes dos verbos principais das orações principais das sentenças, quanto maior o resultado da métrica, maior a carga de memória exigida e maior a complexidade textual.

8. *Conn\_ratio* (razão de conectividade): o uso de conectivos auxilia a interpretação e, por isso, tende a diminuir a complexidade textual.

Novamente, as métricas foram registradas em uma planilha de Excel para organização e análise dos dados e, em seguida, os dados foram transferidos para o software estatístico JASP para as análises estatísticas.

Um estudo realizado por Tcacenco e Fadanelli (2022), objetivando estudar algumas características linguísticas que poderiam tornar uma língua mais elaborada do ponto de vista retórico e sintático do que outra - no caso, o Português e o Inglês, utilizou um corpus de 100 textos (50 em Português e 50 em Inglês) do Museu de Ciência e Tecnologia da PUCRS. Foram empregadas duas ferramentas de Processamento de Linguagem Natural (NLP): *Nilc-Matrix* e *Coh-Matrix*. Os resultados mostraram que algumas classes gramaticais, como os advérbios, não têm um grande impacto na riqueza do vocabulário, apesar de terem a reputação de adicionar complexidade aos textos como um todo. Outras características linguísticas, como palavras antes do verbo principal, aparentemente podem tornar uma língua mais complexa do que outra, mesmo quando o uso de palavras antes

dos verbos principais é necessário (por exemplo, quando elas funcionam como sujeitos).

Leal et al. (2021), estudou a predição de complexidade sentencial do português brasileiro escrito, usando métricas linguísticas psicolinguísticas e de rastreamento ocular. Porém, até o momento, não foi possível encontrar artigos e estudos que utilizem o *Nilc-Matrix* especificamente no contexto de língua materna (L1) e segunda língua (L2) para caracterizar textos argumentativos. Embora existam pesquisas que explorem o uso do *Nilc-Matrix* em outros contextos linguísticos, parece haver uma lacuna nessa abordagem específica de análise de textos argumentativos em diferentes línguas.

A ausência desses estudos pode indicar uma oportunidade para investigações futuras que se concentrem em examinar a relação entre o uso das métricas selecionadas e a caracterização e comparação da complexidade linguística em textos argumentativos tanto em L1 quanto em L2.

### **Coh-Matrix**

*Coh-Matrix* é uma ferramenta linguística computacional on-line, podendo ser acessada gratuitamente no endereço virtual <http://cohmatrix.com>. Assim como o *Nilc-Matrix*, também utiliza dicionários, classificadores de classes gramaticais, *parsers* sintáticos, *parsers* semânticos, análise semântica latente (representação estatística do conhecimento mundial baseada em análises de corpus, etc. Dessa forma, o programa calcula métricas de coesão e coerência computacional para textos escritos e falados permitindo que pesquisadores avaliem instantaneamente um texto, oferecendo uma lista de medidas descritas em 11 métricas e 108 níveis.

Abaixo está uma breve explicação das métricas selecionadas para o presente estudo. Tais métricas foram selecionadas de forma cuidadosa, levando em consideração a necessidade de indicadores que pudessem refletir aspectos presentes tanto na L1 quanto na L2 dos participantes. Um critério importante foi evitar a seleção de indicadores que fossem característicos predominantemente de uma língua e não da outra. Assim, procurou-se identificar aspectos linguísticos mais gerais, que pudessem ser relevantes em ambas as línguas. Dessa forma, as métricas selecionadas têm o objetivo de fornecer uma visão abrangente dos textos escritos,

explorando características como diversidade lexical, estrutura sintática, legibilidade e uso de conectivos, que são aspectos presentes em ambas as línguas.

Ao evitar métricas que poderiam ser viesadas ou dependentes de uma única língua, busca-se garantir uma análise comparativa mais equilibrada e adequada às particularidades do estudo bilíngue.

LDTTTRc - A relação tipo-token (TTR) é o número de palavras únicas dividido pelo número total de palavras no texto. Quanto mais próximo de 1 for o TTR, mais palavras únicas são usadas, tornando a compreensão mais desafiadora. À medida que o TTR diminui, mais palavras são repetidas, facilitando o processamento do texto. A TTR é calculada apenas para palavras de conteúdo, não para palavras funcionais.

LDTTTRa - mede a relação entre o número de palavras únicas (tipos) e o número total de palavras no texto, independentemente de serem palavras de conteúdo ou funcionais.

DESSL - Essa é a média do número de palavras em cada sentença dentro do texto, onde uma palavra é qualquer coisa que seja identificada como parte do discurso pelo analisador Charniak. Sentenças com mais palavras podem ter uma sintaxe mais complexa e podem ser mais difíceis de processar. Embora essa seja uma medida descritiva, também fornece um indicador comumente utilizado para a complexidade sintática.

DESSC - Este é o número total de sentenças no texto.

DESWC - Este é o número total de palavras no texto. As palavras são calculadas utilizando a saída do analisador Charniak. Para cada sentença, o analisador Charniak gera uma árvore de análise com etiquetas de parte do discurso (POS) para cláusulas, frases, palavras e pontuações. Os elementos nas folhas de uma árvore de análise são palavras etiquetadas ou pontuações. No *Coh-Matrix*, as palavras são obtidas a partir das folhas das árvores de análise das sentenças.

PCCNCp - Textos que contêm palavras de conteúdo que são concretas, significativas e evocam imagens mentais são mais fáceis de processar e entender. Palavras abstratas representam conceitos que são difíceis de representar

visualmente. Textos que contêm mais palavras abstratas são mais desafiadores de entender.

WRDCNCc - Este é um índice de quão concreta ou não abstrata uma palavra é. Palavras mais concretas são aquelas que você pode ouvir, provar ou tocar. O MRC fornece classificações para 4293 palavras únicas. O *Coh-Metrix* fornece as classificações médias para palavras de conteúdo em um texto. Palavras que pontuam baixo na escala de concretude incluem "protocolo" (264) e "diferença" (270), em comparação com "caixa" (597) e "bola" (615).

RDFRE - A saída da fórmula Flesch Reading Ease é um número de 0 a 100, sendo uma pontuação mais alta indicativa de uma leitura mais fácil. O documento médio tem uma pontuação de Flesch Reading Ease entre 6 e 70.

RDFKGL - A fórmula Flesch-Kincaid Grade Level, mais comumente usada, converte a pontuação do Flesch Reading Ease para um nível escolar nos Estados Unidos. Quanto maior o número, mais difícil é ler o texto. Os níveis escolares variam de 0 a 12.

SYNLE - Esta é a média do número de palavras antes do verbo principal da oração principal em frases. Este é um bom índice da carga de memória de trabalho.

CNCAII - Os conectivos desempenham um papel importante na criação de vínculos coesivos entre ideias e cláusulas, fornecendo pistas sobre a organização do texto. O *Coh-Metrix* fornece uma pontuação de incidência (ocorrência por 1000 palavras) para todas as conjunções (CNCAII).

Essas métricas foram tabuladas em uma planilha de Excel para facilitar a organização e análise dos dados coletados. Em seguida, os dados foram importados para o software estatístico JASP (*Just Another Statistics Program*) para realizar as análises estatísticas.

Cabe apontar que estudos em L1 têm demonstrado consistentemente que a partir do segundo ano escolar, escritores começam a desenvolver uma escrita mais coesa por meio do uso de conexões linguísticas, como pronomes referenciais e conectivos (KING; RENTEL, 1979) Mais tarde, crianças mais velhas são capazes de escrever textos mais coerentes, observando-se o desenvolvimento de construções sintáticas mais complexas (MCCUTCHEN; PERFETTI, 1982).

Em L2, estudos na área também fornecem informações importantes sobre o desenvolvimento da escrita e aspectos linguísticos relacionados. Crossley e McNamara (2011), por exemplo, conduziram um estudo que comparava índices computacionais obtidos da ferramenta computacional *Coh-Metrix* com avaliações humanas da qualidade do texto em L1 e L2. Como visto, os índices automatizados fornecidos pelo *Coh-Metrix* estão relacionados, de maneira geral, à sofisticação lexical, complexidade sintática e coesão textual. Os resultados indicam que avaliações humanas da qualidade do texto são previstas por índices linguísticos que se correlacionam com medidas de sofisticação da linguagem, como diversidade lexical, frequência de palavras e complexidade sintática. Em contraste, as avaliações humanas da qualidade do texto não são fortemente previstas por índices linguísticos relacionados à coesão ou modelos de compreensão de texto; no entanto, as pontuações analíticas humanas de coerência são preditores importantes da qualidade geral do texto.

Do ponto de vista da coesão, a produção de dispositivos explícitos, como conectivos, vem sendo amplamente estudada. Jin (2001), por exemplo, constatou que estudantes chineses avançados de pós-graduação, escrevendo em inglês, produziam mais conectivos do que por estudantes chineses graduados intermediários. Da mesma forma, Schneider e Connor (1990) identificaram, após a análise de 15 redações que receberam classificações altas na qualidade, que escritores com maior proficiência também usavam mais conectivos.

### *SpeechGraphs*

A Teoria dos Grafos consiste em uma ramificação da matemática que se ocupa da relação entre elementos de um conjunto. Mota et al., (2012) desenvolveram o software *SpeechGraphs* a fim de obter representações gráficas de discursos que viabilizassem o levantamento de dados expressivos de diferenças de conectividade entre relatos verbais de pacientes com psicose e indivíduos normais. No entanto, questões de pesquisa relacionadas à linguagem também têm feito uso da teoria dos grafos para quantificar características textuais (KAHN, 2021); (LUZ, 2018); (LEMKE et al., 2021);(SCHOLL, 2022).

Assim sendo, buscaremos representar as produções escritas dos participantes na L1 e L2 em forma de grafos e calcularemos os atributos para caracterizar graus de conectividade.

Em um grafo de palavras, cada palavra equivale a um nó (Nodes), enquanto a sequência temporal entre palavras é representada por arestas. As Arestas Repetidas (RE) são a soma de todas as arestas que conectam o mesmo par de nós, e as Arestas Paralelas (PE) são a soma de todas as arestas paralelas que conectam o mesmo par de nós, considerando que o nó de origem de uma aresta pode ser o nó de destino da aresta paralela. No que diz respeito aos atributos de recorrência de longo alcance, o Maior Componente Conectado (LCC) é definido como o maior componente do gráfico em que cada par de nós está de alguma forma ligado (MOTA et al., 2014). Já o Maior Componente Fortemente Conectado (LSC) é definido como o maior componente do gráfico em que cada par de nós está ligado e é mutuamente alcançável (MOTA et al., 2014). De acordo com Mota e colaboradores (2020), o LSC é o marcador mais útil de conexão. Conforme os autores explicam: "*quando uma palavra é repetida, ela fecha um ciclo em que quaisquer dos nós participantes são mutuamente alcançáveis; o LSC corresponde a um tipo especial de repetição de palavras de longo alcance em que o ciclo fechado é o maior dentro do gráfico avaliado*" (MOTA et al., 2020, p. 2).

O *SpeechGraphs* oferece, portanto, uma análise de gráficos com base em diferentes atributos, divididos em atributos gerais, atributos de recorrência, atributos globais e atributos de conectividade (MOTA et al., 2014). Dependendo do objetivo de um determinado estudo, diferentes atributos podem ser selecionados para a análise.

Para a presente pesquisa, serão considerados os seguintes atributos do grafo de palavras: o maior componente conectado (LCC), o maior componente fortemente conectado (LSC), as arestas paralelas (PE) e as arestas repetidas (RE)<sup>5</sup>.

---

<sup>5</sup> Em inglês: (Nodes (nós): Express the number of distinct lexical items in the text; measures lexical diversity; Edges (arestas): Number of links between lexical items; measures the number of relationships that lexical items establish with each other; RE (Repeated Edges): Number of links between two words; measures recurrence; PE (Parallel Edges): Number of links between two words with opposite directions; measures recurrence; LCC (largest connected component): Number of nodes in the maximal subgraph in which all pairs of nodes are reachable from one another in the underlying undirected subgraph; LSC (largest strongly connected component)): Number of nodes in

Exemplos de alguns dos atributos do *SpeechGraphs* listados acima podem ser encontrados na Figura 8.

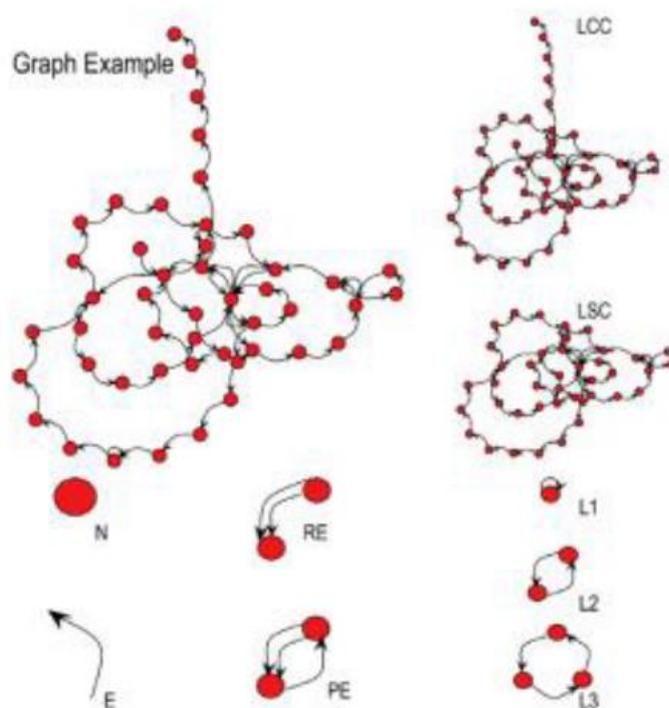


Figura 8: SpeechGraphs Mota et. al (2014, p.2)

Botezatuet al. (2022) investigaram a produção oral na L2 em comparação com a produção oral na L1 utilizando análise de grafos. Os pesquisadores exploraram a relação entre a conexão discursiva e medidas de diversidade lexical em falantes de L1 e L2 que são estudantes universitários. Os resultados indicam que a fluência semântica e fonêmica prevê a conectividade do discurso, medida pelo atributo LCC (conectividade global considerando o grafo como um todo) apenas no caso da L2.

Luz (2018) analisou 181 textos de crianças brasileiras a fim de identificar padrões de conectividade textual em crianças com diferentes níveis de educação e fluência de leitura (bons leitores, maus leitores e crianças disléxicas). Os participantes escreveram uma história com base em uma sequência de quadrinhos, sem restrições de tempo ou tamanho. Atributos do grafo (N, E, RE, PE, LCC e LSC) foram capazes de distinguir os três tipos de leitores.

---

the maximal subgraph in which all pairs of nodes are reachable from one another in the directed subgraph (node a reaches node b, and b reaches a) (MOTA et. Al, 2014).

Kahn (2021) aplicou análise de grafos para investigar como a experiência em tradução afeta a organização do pensamento (conectividade) na produção oral e escrita. Para isso, a pesquisadora analisou textos orais e escritos de tradutores experientes em inglês-português (n = 28), estudantes de tradução (n = 7) e bilíngues não tradutores (n = 29). Os resultados mostram que não houve diferenças significativas entre os três grupos em relação aos atributos do *SpeechGraphs* (N, E, LCC, LSC, RE, PE), indicando que a experiência em tradução parece não ter impactado a conectividade oral e escrita dos participantes.

Lemke e colaboradores (2021) investigaram os efeitos do bilinguismo e biliteracia na organização do pensamento (medidas de conectividade) e complexidade sintática (T-Units). Os resultados mostram que os textos na L1 dos participantes eram mais conectados (atributos LCC e LSC) do que na L2. Além disso, as crianças que escreveram textos mais conectados em sua L1 também escreveram textos mais conectados em sua L2, indicando um paralelo entre a organização do pensamento expressa na produção escrita nas duas línguas. Houve também uma correlação positiva entre as medidas de conectividade e complexidade sintática.

Scholl (2022) aplicou análise de grafos para explorar textos narrativos e argumentativos em L1 e L2 de 71 estudantes do ensino médio com o intuito de investigar se havia uma associação entre medidas de recorrência de longo alcance (LCC e LSC) e de curto alcance (RE e PE) nos textos narrativos e argumentativos dos participantes em sua L2. Os resultados indicaram que os textos na língua materna (L1) dos participantes eram mais conectados e tinham menos repetições do que seus textos na L2. Além disso, a conectividade nos textos narrativos estava correlacionada nas duas línguas, enquanto essa correspondência não foi encontrada nos textos argumentativos. Em relação ao tipo de texto, não foram encontradas diferenças estatisticamente significativas entre textos narrativos e argumentativos em termos de recorrências de longo e curto alcance, tanto na L1 quanto na L2. Além disso, as medidas de recorrência de longo alcance se correlacionaram significativamente nos dois tipos de textos em ambas as línguas, o que significa que os participantes que tinham textos narrativos mais conectados também apresentavam essas características em textos argumentativos.

### 3.2.4 Procedimentos e local de coleta dos dados

Após a assinatura do termo de consentimento (Anexo 2) e o preenchimento do formulário de construção do perfil do participante (Anexo 3), a pesquisadora iniciou contato com os participantes agendando a próxima etapa da coleta.

Todas as atividades experimentais relacionadas à produção de texto do estudo 1 foram realizadas em diferentes localidades do Rio de Janeiro, seguindo a disponibilidade de ambos pesquisadora e participantes. Foram selecionados 14 participantes no total, todos maiores de idade, que foram convidados a participar como voluntários da pesquisa, sendo-lhes assegurado o anonimato e o direito a recusar participar, conforme previsto no TCLE.

Cada texto foi coletado em uma única sessão de aplicação, em um ambiente silencioso na casa do participante ou em seu local de trabalho (por exemplo, uma sala de aula vazia), sem interferências durante a produção. Sempre foi utilizado o mesmo computador para a coleta de dados. A pesquisadora sempre esteve presente durante as coletas e interrompia pessoalmente o processo de gravação assim que o processo da escrita era finalizado e sinalizado. Para familiarizar o participante com o teclado do computador, foi solicitado que ele copiasse um parágrafo de um livro em português - quando o texto a ser produzido era em português, e em inglês quando o texto era em inglês. Após alguns minutos de prática, a pesquisadora pediu ao participante que demonstrasse como usar o teclado para ações que pudessem apresentar alguma dificuldade na escrita, como localizar maiúsculas, vírgulas, pontos de interrogação e cedilha, no caso do português. Em seguida, o teste era iniciado.

Cada sessão tinha uma duração aproximada de 50 minutos. Os intervalos entre as produções variavam devido à agenda restrita dos participantes, mas houve um esforço para garantir que não ultrapassassem 3 semanas entre uma coleta e outra.

## 4. Estudo 1: Análise do Processo – *Inputlog*

Nesta seção, discutiremos o procedimento da análise dos dados do programa *Inputlog*.

### 4.1 Procedimento de análise

Ao final de cada encontro e coleta, foi gerada, no programa *Inputlog*, uma análise individual do processo que disponibiliza um resumo geral (*summary*) das ações tomadas, um arquivo com os valores das pausas, um com informações sobre as revisões realizadas, um gráfico do processo e um arquivo de S-Notation (notação de sequência, em tradução livre), que registra e analisa a sequência de teclas pressionadas pelo participante. No Anexo 8, incluímos um exemplo dos diferentes tipos de análise geradas pelo *Inputlog* referentes à produção de um dos participantes.

Em nosso estudo, nos baseamos especialmente nos dados registrados sobre pausas e revisões. O gráfico do processo e o arquivo de S-Notation foram analisados individualmente quando necessário o esclarecimento de alguma dúvida sobre o processo de um dado participante<sup>6</sup>.

Os dados coletados foram tabulados nas planilhas de Excel. Foram geradas várias planilhas, de modo a poder fazer uma análise separada das informações relativas a pausas e a revisões para os dados da L1 e da L2. Após a tabulação, realizamos a análise estatística também usando o programa JASP Team (2023). JASP (Version 0.17.1).

### 4.2 Análise de Pausas

Para a análise das pausas na comparação L1e L2, foram selecionadas do arquivo de *Pause Analysis* gerado pelo *Inputlog* as seguintes métricas, que tomamos como as variáveis dependentes dessa parte do estudo:

1. percentual de tempo total de pausa em relação ao tempo total de escrita em L1 e L2;

---

<sup>6</sup> Em trabalhos futuros, temos a intenção de explorar mais a fundo a questão da incrementalidade na revisão, especialmente a partir do registro S-Notation.

2. percentual de tempo total de escrita ativa em relação ao tempo total de escrita em L1 e L2<sup>7</sup> ;

3. média do tempo total de pausa em L1 e L2;

4. média do tempo total de pausa dentro das palavras em L1 e L2;

5. média do tempo total de pausa antes das palavras em L1 e L2;

6. média do tempo total de pausa depois das palavras em L1 e L2;

7. percentual de tempo total de pausa dentro de palavras em L1 e L2;

8. percentual de tempo total de pausa antes de palavras em L1 e L2;

9. percentual de tempo total de pausa depois das palavras em L1 e L2;

10. número total de pausas em relação a palavras no processo em L1 e L2

A tabela 1 a seguir apresenta o resultado da estatística descritiva para as métricas examinadas:

---

<sup>7</sup> O cálculo de tempo total de escrita é resultado da soma de tempo total de escrita ativa mais o tempo total de pausa.

	Valid	Median	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
Ing_ Percentual de tempo total pausa/ escrita	15	0.43	0.44	0.12	0.22	0.61
Port_ Percentual de tempo total pausa/ escrita	15	0.43	0.41	0.10	0.21	0.58
Ing_ Percentual de tempo total escrita ativa / escrita	15	0.56	0.56	0.12	0.39	0.78
Port_ Percentual de tempo total escrita ativa / escrita	15	0.57	0.59	0.10	0.42	0.79
Ing_ Mean Pause Time	15	6.52	6.57	1.62	3.68	9.25
Port_ Mean Pause Time	15	6.00	6.20	1.59	2.90	9.10
Ing_ mean pause time within words	15	4.51	4.63	1.55	2.06	7.92
Port_ mean pause time within words	15	3.49	4.27	1.94	2.24	8.87
Ing_ mean pause time before words	15	5.46	5.56	1.30	3.66	7.76
Port_ mean pause time before words	15	5.64	5.45	1.14	3.26	7.61
Ing_ mean pause time after words	15	4.56	4.68	1.60	2.54	7.63
Port_ mean pause time after words	15	4.39	4.91	1.56	3.28	9.31
Ing_ Percentual de tempo total de pausa/ within words	15	0.07	0.06	0.03	0.01	0.10
Port_ Percentual de tempo total de pausa/ within words	15	0.03	0.04	0.02	0.02	0.11
Ing_ Percentual de tempo total de pausa /before words	15	0.27	0.27	0.11	$5.00 \times 10^{-3}$	0.40
Port_ Percentual de tempo total de pausa /before words	15	0.29	0.27	0.08	0.13	0.38
Ing_ Percentual de tempo total de pausa/after words	15	0.07	0.09	0.06	0.03	0.27
Port_ Percentual de tempo total de pausa /after words	15	0.08	0.09	0.06	0.04	0.25
Ing_ No total de pausas/palavras no processo	15	0.35	0.34	0.17	0.05	0.73
Port_ No total de pausas/palavras no processo	15	0.32	0.34	0.15	0.04	0.66

Tabela 1: Estatística descritiva Análise de Pausas

Os dados foram analisados por meio do test-t de Student, após aplicação do teste de Shapiro-Wilk ter indicado que a amostra apresentava distribuição normal. Conforme se pode observar na tabela 2 abaixo, o teste t de Student mostrou ser significativo o contraste entre L1 e L2 para a variável percentual de tempo total de pausas dentro de palavras ( $t(14) = 2.57, p=0,02$ ), sendo mais alta a média de L2 – Inglês (0,06) do que a de L1 – Português (0,04). Não houve resultados significativos para as demais variáveis.

Measure 1	Measure 2	Test	Statistic	z	df	p	Effect size	SE Effect size
Ing Percentual tempo de pausa total / within words	Port_Percentual tempo de pausa total / within words	Student t	2.57		14	0.02	0.66	0.31

*Note.* For the Student t-test, effect size is given by Cohen's  $d$ . For the Wilcoxon test, effect size is given by the matched rank biserial correlation.

Tabela 2: Paired Samples T-Test - Student - Pausas

### 4.3 Análise de revisão

Para a análise do processo de revisão, aqui entendida como as alterações feitas no fluxo da escrita, consideramos as seguintes métricas como as variáveis dependentes do estudo:

1. ratio do número de palavras do produto e número de palavras do processo;<sup>8</sup>
2. percentual de *normal production*;
3. percentual de inserções;
4. percentual de apagamentos.

A tabela 3 apresenta estatísticas descritivas das variáveis medidas.

<sup>8</sup> Originalmente pretendíamos trabalhar com a métrica “razão número de caracteres no produto e no processo”. Precisamos, contudo, excluir essa análise, pois, como incluímos o comando da tarefa no arquivo, o Programa contou também os caracteres do comando no produto final. Assim, optamos por gerar a métrica “ratio do número de palavras do produto e número de palavras do processo”, para corrigir esse problema. Nessa análise descontamos o comando, para poder comparar apenas o texto gerado no processo com o texto do produto final.

	Ratio no palavras produto/processo		Percentual de normal production		Percentual de insercoes		Percentual de apagamentos	
	Ingles	Port	Ingles	Port	Ingles	Port	Ingles	Port
Valid	15	15	15	15	15	15	15	15
Median	0.79	0.83	0.35	0.29	0.17	0.26	0.45	0.45
Mean	0.81	0.82	0.37	0.30	0.19	0.25	0.44	0.45
Std. Deviation	0.09	0.20	0.10	0.15	0.12	0.16	0.03	0.03
Minimum	0.69	0.53	0.15	0.01	9.90e-3	0.05	0.39	0.40
Maximum	0.94	1.36	0.51	0.49	0.44	0.53	0.49	0.48

Tabela 3: Estatística descritiva das variáveis relacionadas às operações de revisão - L1 e L2.

Os dados foram submetidos à análise de normalidade por meio do teste Shapiro-Wilk, tendo se verificado que, com exceção do par L1 vs. L2 para a variável ratio número de palavras produto e processo, os demais dados apresentaram distribuição normal. Logo, na análise entre pares, usou-se o teste de Wilcoxon para essa métrica e, para as outras variáveis, o teste t de Student.

Foi verificada uma diferença próxima do nível de significância entre as produções escritas em L1 e em L2 para o percentual de *normal production* ( $p=0,05$ ). Não houve efeito de língua para as demais variáveis examinadas. A tabela 4 indica esses achados.

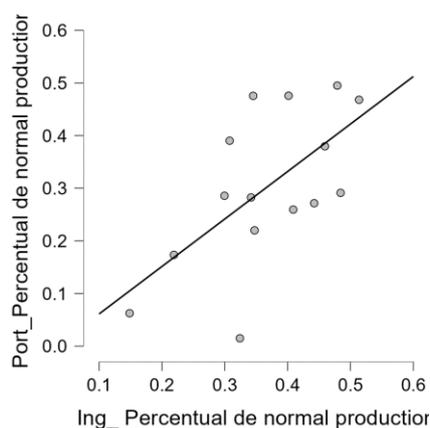
#### Paired Samples T-Test

Measure 1	Measure 2	Test	Statistic	z	df	p	Effect Size
Ing_Percentual de normal production	Port_Percentual de normal production	Student	2.18		14	0.05	0.56

*Note.* For the Student t-test, effect size is given by Cohen's  $d$ . For the Wilcoxon test, effect size is given by the matched rank biserial correlation.

Tabela 4: Análise das variáveis relacionadas às operações de revisão - Students T test

O gráfico 1 representa os achados:



**Gráfico 1:** Percentual de Normal Production L1 e L2

É importante observar que as médias relativas aos parâmetros de *normal production*, cujo valor de  $p$  foi marginalmente significativo, são sugestivos de emprego de estratégias distintas para as duas línguas no que tange a operações de revisão: a média foi de 0,30 para o português e 0,37, para o inglês. Esse resultado é congruente com o verificado para percentual de inserções<sup>9</sup>. Embora não tenha alcançado significância, as médias para percentual de inserções foi maior para o português (0,25) do que para o inglês (0,19), apontando para uma possível maior elaboração de texto na L1 do que na L2.

#### 4.4 Análise das correlações de Pausa

Em um segundo momento, direcionamos nossos esforços para buscar correlações entre o comportamento dos participantes na L1 e na L2. Assim, após o teste de normalidade de Shapiro-Wilk, o teste de Pearson foi aplicado para os dados que apresentavam uma distribuição dentro da normalidade, enquanto o teste de Spearman foi aplicado às variáveis fora da distribuição normal.

Os resultados mostraram uma forte correlação positiva entre o percentual de tempo total de pausa dos participantes em L1 e em L2 ( $r = 0,90$ ,  $p < 0,001$ ) (e consequentemente, entre o percentual de tempo total de escrita ativa dos participantes em L1 e L2 ( $r = 0,90$ ,  $p < 0,001$ )). Houve também uma correlação positiva significativa entre o tempo médio de pausa em L1 e em L2 ( $r = 0,82$ ,  $p <$

<sup>9</sup> Um aumento no número de inserções de material durante o processo de escrita pode influenciar o fluxo da produção normal. Isso ocorre devido às interrupções necessárias para a inclusão do novo material. Portanto, é importante considerar que a frequência e a natureza dessas inserções podem ter um impacto direto na produção normal do texto final.

0,001) e do tempo médio de pausa ( $r = 0.82$ ,  $r = .001$ ). Observamos, ainda, uma forte correlação positiva entre o número total de pausas em relação a palavras no processo de escrita em ambas as línguas ( $r = 0,89$ ,  $p < 0,001$ ). Tabela 5.

**Correlation Table**

		<b>Pearson</b>
		<b>r</b> <b>p</b>
Ing_ Percentual de tempo total pausa/ escrita	- Port_Percentual de tempo total pausa/ escrita	0.90 < .001
Ing_ Percentual de tempo total escrita ativa / escrita	- Port_Percentual de tempo total escrita ativa / escrita	0.90 < .001
Ing_ Mean Pause Time	- Port_Mean Pause Time	0.82 < .001
Ing_ No total de pausas/palavras no processo	- Port_No total de pausas/palavras no processo	0.89 < .001

Tabela 5: Resultados do teste de correlação de Pearson para variáveis relacionadas a pausas – comportamento dos participantes na L2 e na L2.

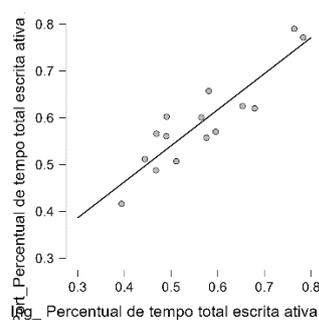
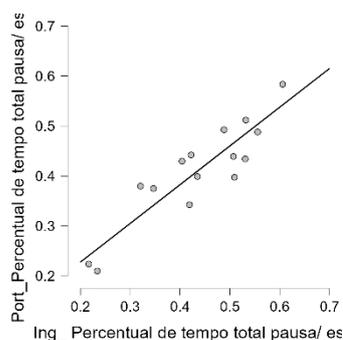
Já para o teste de Spearman, os resultados também mostraram uma correlação positiva significativa entre o percentual total de pausa depois de palavras em L1 e em L2 ( $\rho = 0,54$ ,  $p < 0,04$ ). Tabela 6.

**Correlation Table**

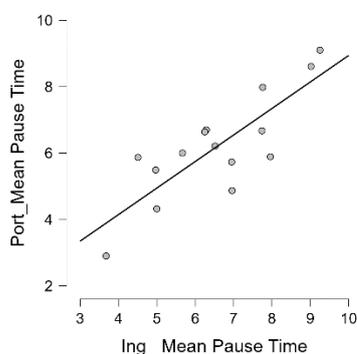
		<b>Spearman</b>
		<b>rho</b> <b>p</b>
Ing_ Percentual pausas totais/after words	- Port_Percentual pausas totais/after words	0.54    0.04

Tabela 6: Resultados do teste de correlação de Spearman para variáveis relacionadas a pausas – comportamento dos participantes na L2 e na L2.

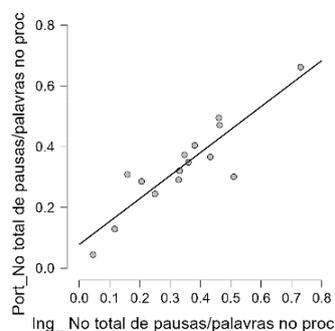
Abaixo, os gráficos 2, 3, 4, 5 e 6 ilustram os resultados.



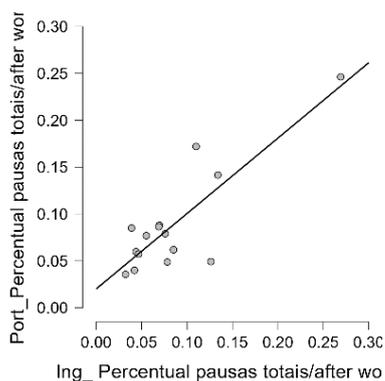
**Gráfico 2:** Percentual de tempo total / escrita L1 e L2



**Gráfico 3:** Percentual de tempo total / escrita ativa L1 e L2



**Gráfico 4:** Mean Pause Time L1 e L2



**Gráfico 5:** No total de palavras / palavras L1 e L2

**Gráfico 6:** Percentual de tempo total pausa after words L1 e L2

#### 4.5 Análise das correlações de Revisão

Da mesma forma, analisamos se havia correlação entre os processos de revisão dos participantes em português e em inglês. A intenção era verificar se os participantes variavam na mesma direção ao escreverem em português e em inglês, isto é, se os que apresentavam valores mais altos na L1 eram os que também apresentavam valores mais altos na L2 e, igualmente na outra direção, no que tange ao conjunto de parâmetros examinados.

Após verificarmos a normalidade dos dados, utilizamos teste de correlação de Spearman para análise da variável ratio relativa ao número de palavras do produto e processo. Nos demais casos, em que os dados apresentaram distribuição normal, adotamos a correlação de Pearson.

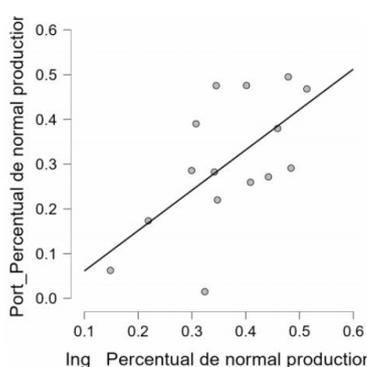
Com exceção da razão palavras produto/processo, foram obtidos resultados significativos para todos os contrastes entre português e inglês, envolvendo o mesmo parâmetro. A tabela 7a seguir traz esses resultados:

		<b>Pearson</b>	
		<b>r</b>	<b>p</b>
Ing_Percentual de normal production	- Port_Percentual de normal production	0.62	0.01
Ing_Percentual de insercoes	- Port_Percentual de insercoes	0.65	$8.72 \times 10^{-3}$
Ing_Percentual de apagamentos	- Port_Percentual de apagamentos	0.80	< .001

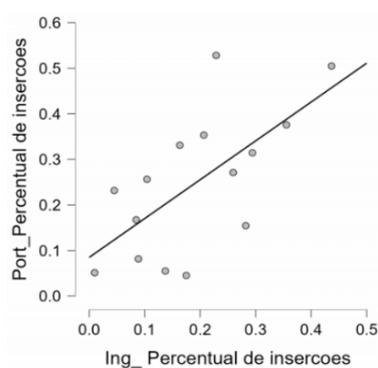
Tabela 7: Resultados do teste de correlação de Pearson para variáveis relacionadas a revisões – comportamento dos participantes na L1 e na L2.

Como se pode notar na tabela, as correlações foram todas entre moderadas (0,62 e 0,65) e forte (0,84) e apresentaram valores positivos, ou seja, o comportamento dos participantes variou na mesma direção, indicando similaridade no modo de o participante realizar a revisão na L1 e na L2.

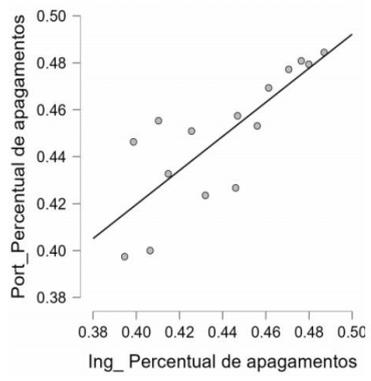
Os gráficos a seguir expressam essas correlações (Gráficos 7, 8 e 9).



**Gráfico 7:** Percentual de normal production



**Gráfico 8:** Percentual de inserções



**Gráfico 9:** *Percentual de apagamentos*

## 5. Estudo 1: Análise do produto

Nesta seção, discutiremos os dados analisados do produto, começando com a análise do *Nilc-Matrix* (L1), que, como visto, se concentra em métricas selecionadas relacionadas à complexidade linguística. Em seguida, abordaremos o *Coh-Matrix* (L2), que também se relaciona com a complexidade linguística e, por fim, discutiremos o *SpeechGraphs* e seus índices de conectividade do texto.

### 5.1 Nilc-Matrix

Após a inserção do texto na interface do programa *Nilc-Matrix*, procedemos à etapa de download do arquivo resultante. Em conformidade com as diretrizes estabelecidas, selecionamos as métricas pertinentes, conforme detalhado na subseção 7.1. A fim de sistematizar os dados, organizamos as métricas selecionadas em uma planilha do Microsoft Excel. Subsequentemente, efetuamos a execução da análise descritiva no programa JASP para compreender e visualizar os resultados obtidos de forma mais informativa.

A seguir, na tabela 8, serão apresentados os resultados pertinentes ao *Nilc-Matrix*.

#### Descriptive Statistics

	Valid	Median	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
content_word_diversity	15	0.860	0.857	0.045	0.790	0.970
ttr	15	0.760	0.749	0.026	0.700	0.780
words_per_sentence	15	23.090	25.585	9.980	2.450	42.570
abstract_nouns_ratio	15	0.040	0.049	0.019	0.020	0.090
concretude_mean	15	3.860	3.877	0.093	3.730	4.160
flesch	15	26.780	26.692	14.097	2.370	47.490
words_before_main_verb	15	7.530	8.011	3.092	4.540	16.270
conn_ratio	15	0.100	0.100	0.017	0.080	0.140

*Nota:* Content\_word\_diversity (diversidade de palavras de conteúdo), ttr (razão type-token), words\_per\_sentence (média de palavras por sentença), abstract\_nouns\_ratio (razão de substantivos abstratos), concretude\_mean (média de concretude), Flesch (índice de Flesch), words\_before\_main\_verb (média de verbos antes do verbo principal), conn\_ratio (razão de conectivos).

Tabela 8: Análise descritiva das métricas - *Nilc-Matrix* (L1)

Podemos observar que a relação type-token (ttr) indicou uma média de 0.75, sendo o valor máximo de 0.97 e o mínimo de 0.79. Da mesma forma, a relação com as palavras de conteúdo aponta para uma média de 0.86, sendo o máximo 0.97 e o

mínimo 0.79. Como visto, a relação type-token é calculada levando em consideração a proporção de palavras sem repetições (types) em relação ao total de palavras com repetições (tokens). Já a diversidade de conteúdo (content\_word\_diversity) é calculada através da proporção de types de palavras de conteúdo em relação à quantidade de tokens de palavras de conteúdo no texto.

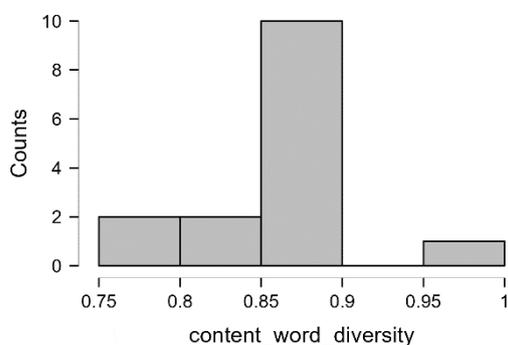
A média de concretude foi de 3,887, com um desvio padrão de 0.093, tendo o valor mínimo sido 3.730 e o máximo atingido 4.160, indicando variabilidade no índice de concretude do texto em L1.

Já em relação ao índice de Flesch, encontramos uma média de 26.69 com o mínimo atingindo 2.37 e o máximo alcançando 47.48. Vale relembrar que o Índice de Flesch avalia a legibilidade de um texto com base no comprimento de palavras e sentenças, ajudando a determinar o quão fácil ou difícil é de ler. Valores mais altos indicam textos mais acessíveis, enquanto valores mais baixos sugerem textos mais complexos.

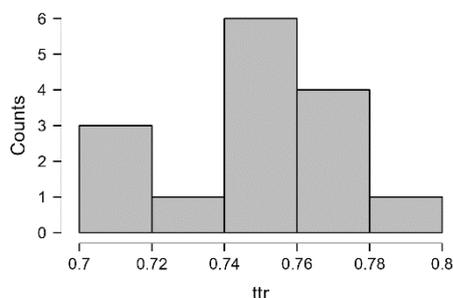
No entanto, notamos uma média de palavras antes do verbo principal maior em L1, com a média de 8.01, enquanto o mínimo foi de 4.54 e o máximo atingiu 16.27. Vale lembrar que esta é uma métrica que indica o índice de carga de memória de trabalho.

Já o uso de conectivos gerais apresentou uma média de 0.10, com o mínimo de 0.07 e o máximo de 0.14,

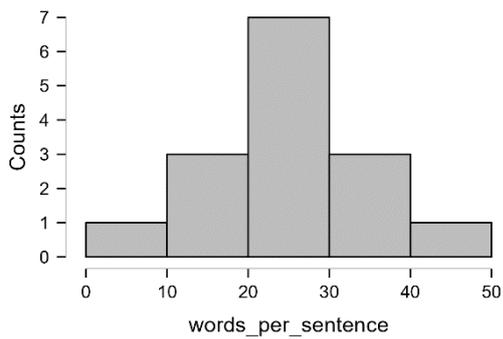
Os gráficos 10, 11, 12, 13, 14, 15 e 16 ilustram esses resultados.



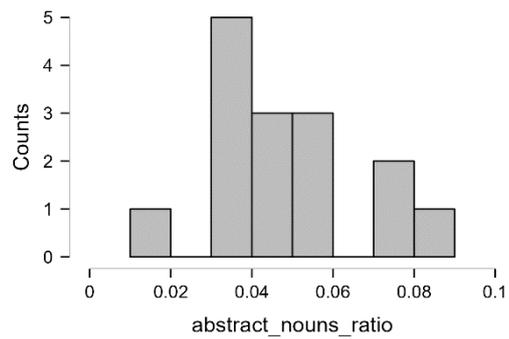
**Gráfico 10:** Content Word Diversity  
(Diversidade de Palavras de Conteúdo)



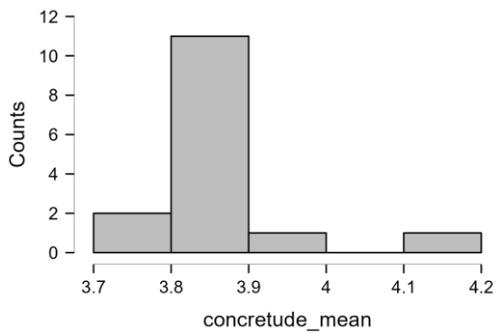
**Gráfico 11:** ttr (Relação Type-Token)



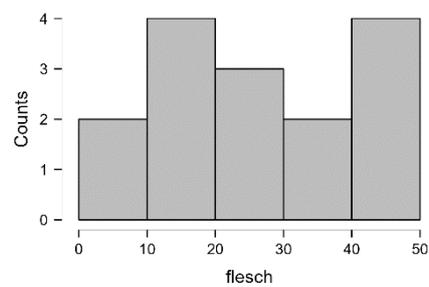
**Gráfico 12:** Words Per Sentence (Média palavras por sentença).



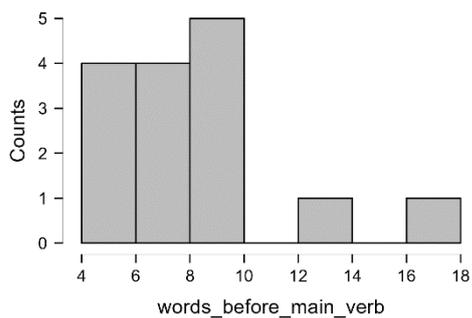
**Gráfico 13:** Abstract Nouns Ratio (Razão Substantivos Abstratos)



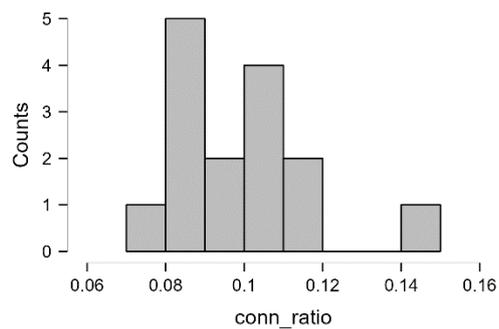
**Gráfico 14:** Concretude\_Mean (média de concretude)



**Gráfico 15:** Flesch (Índice de Flesch)



**Gráfico 16:** Words before main verb (Palavras antes dos verbos)



**Gráfico 17:** Conn Ratio (Uso de conectivos)

## 5.2 Coh-Metrix

Um procedimento análogo foi realizado com o *Coh-Metrix*. Após a análise dos textos pelo programa, os resultados foram baixados e as métricas relevantes foram criteriosamente selecionadas. Em consonância com nossa abordagem metodológica, estas métricas foram então organizadas em uma planilha do Microsoft Excel, preparando-as para posterior análise no software estatístico Jasp.

Abaixo, serão disponibilizadas as análises descritivas dos dados relativos ao *Coh-Metrix*.

### Descriptive Statistics

	Valid	Median	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
LDTTRc	15	0.33	0.42	0.19	0.28	0.83
LDTTRa	15	0.14	0.21	0.17	0.10	0.57
DESSL	15	24.11	24.01	4.50	15.62	31.56
DESSC	15	13.00	15.27	6.49	7.00	26.00
DESWC	15	348.00	343.07	89.79	201.00	500.00
PCCNCp	15	23.89	31.84	24.10	0.26	92.79
WRDCNCc	15	349.29	349.82	15.43	321.91	371.77
RDFRE	15	49.77	48.98	6.84	39.02	62.05
RDFKGL	15	12.95	12.39	1.90	9.25	15.50
SYNLE	15	4.44	4.45	0.97	2.83	5.89
CNCAII	15	92.69	96.41	30.86	46.66	179.35

Nota: LDTTRc (type-token/conteúdo), LDTTRa (typer-token / todas as palavras), DESSL, DESSC, DESW, PCCNCp (percentual concreitude), WRDCNCc (concredute palavras de conteúdo), RDFRE (Flesch Reading Easy). RDFKRGL (Flesch-Kincaid Grade Level), SYNLE (Média de palavras antes do verbo principal), CNCAII (média de conectivos).

Tabela 9: Estatística descritiva - *Coh-Metrix*

Nota-se que a média do type-token para palavras de conteúdo (LDTTRc) (0.42) é maior do que a média da relação type-token com todas as palavras do texto (LDTTRa) (0.21). Além disso, observamos uma diferença nos valores máximos de type-token de conteúdo (LDTTRc) (0.83) em comparação com o type-token de todas as palavras do texto (0.57).

Já em relação ao DESSL (média do número de palavras nas sentenças) encontramos uma média de 24.01 palavras nas sentenças, sendo a mínima 15.62 e a máxima 31.56, o média de DESSC (número de sentenças) foi 15.27, sendo a mínima 7 e a máxima 26 e o DESWC (número de palavras) foi 343.07, a mínima sendo 201 e a máxima 500.

Observamos nos valores de PCCNCp, que descrevem o percentual das palavras em um texto em termos de concretude e, portanto, facilidade de leitura, uma média de 23.89, com um desvio padrão de 31.84, sendo o valor mínimo de 0.26 e o máximo de 92.79. Esses resultados indicam uma ampla variação nos percentuais de concretude das palavras em nosso conjunto de dados.

Ao mesmo tempo, os índices de WRDCNcc, que descrevem a média de concretude das palavras de conteúdo, apresentaram uma média de 349.82, com um desvio padrão de 15.43, e os valores mínimo e máximo sendo 321.91 e 371.77, respectivamente.

Já WRDCNCc (médias para a concretude de uma palavra) a média foi de 349.82, a mínima sendo 321.91 e a máxima de 371.77. Quando comparada com o número médio de palavras no texto, DESWC (343,07), há indícios que sugerem que as palavras utilizadas no texto tendem a ser concretas e específicas em seu significado

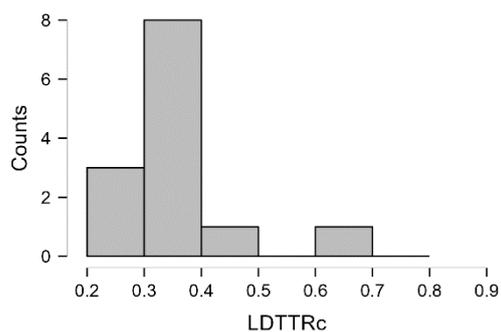
No caso do RDFRE, fórmula Flesch Reading Ease de 0 a 100, a média de 48.98 sugere que, em geral, o texto possui uma facilidade de leitura moderada, com uma pontuação que se situa entre fácil e difícil. A variação mínima é de 39.02 (relativamente fácil) e a máxima de 62.05 (moderadamente complexa).

Quanto ao RDFKGL, fórmula Flesch-Kincaid Grade Level, mais comumente usada, a média de 12.39 aponta para um nível de dificuldade do texto que se assemelha a um nível escolar de graduação, de acordo com o sistema de classificação nos Estados Unidos, sugerindo que o texto é relativamente complexo em termos de vocabulário e estrutura, sendo o valor mínimo 9.23 e 15.50. Isto indicaria que a proficiência dos participantes, também se adequa ao RDFKGL.

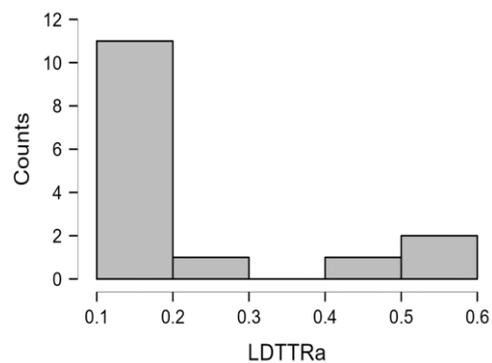
Já em relação a média do número de palavras antes do verbo principal (SYNLE), encontramos uma média de 4.45, sendo o valor máximo 2.83 e o mínimo 5.89, menor que em L1, como mencionado.

Finalmente, o uso de conectivos apresentou uma média de 96.41, com o mínimo sendo 46,66 e o máximo 179, 25, talvez aparentemente mais frequentes que em L1.

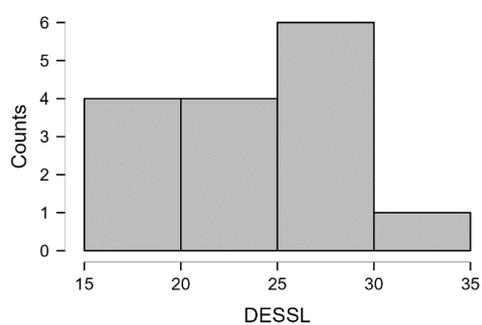
Os gráficos 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27 e 28 ilustram esses achados.



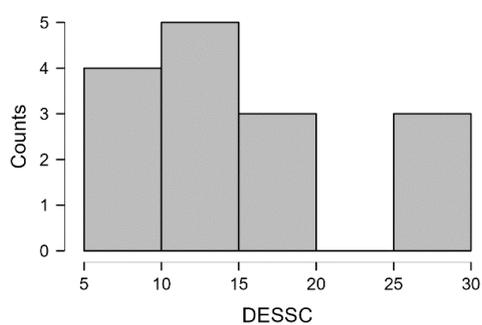
**Gráfico 18:** LDTRc (type-token/conteúdo)



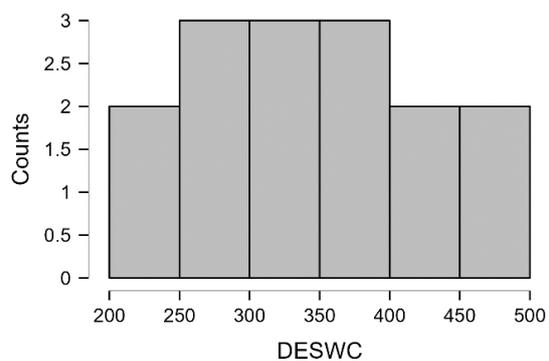
**Gráfico 19:** LDTRa (type-token/todas palavras)



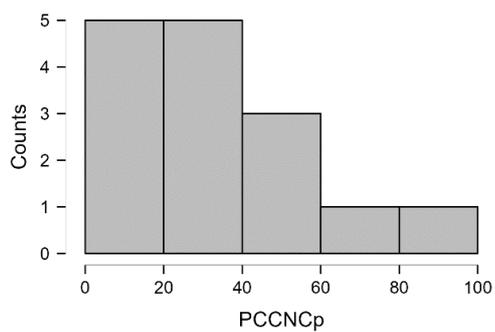
**Gráfico 20:** DESSL (média do número de palavras em cada sentença do texto)



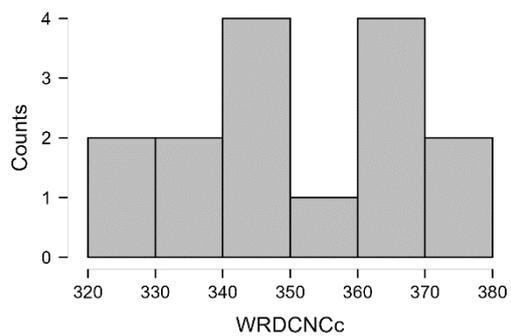
**Gráfico 21:** DESSC (número total de sentenças no texto.)



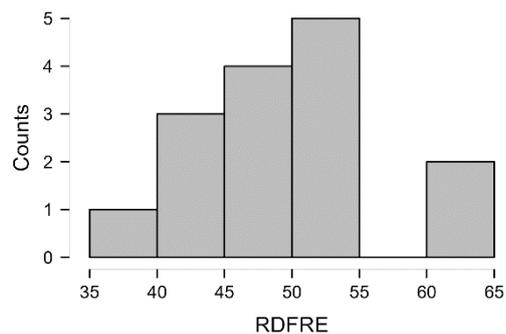
**Gráfico 22:** DESWC (no total de palavras no texto )



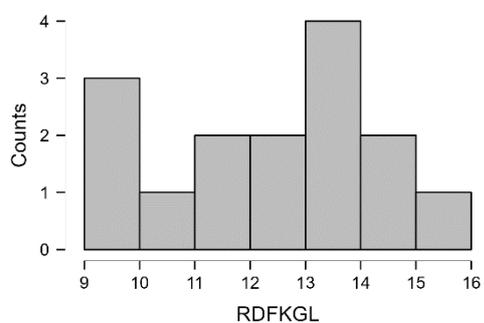
**Gráfico 23:** PCCNCp (percentual concretude)



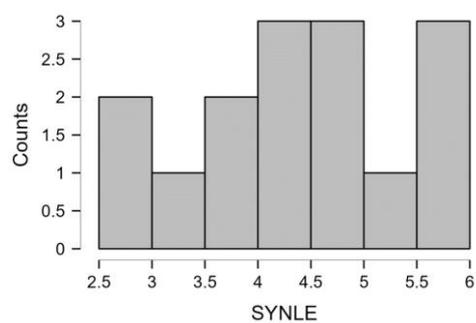
**Gráfico 24:** WRDCNCc (Concretude palavras de conteúdo)



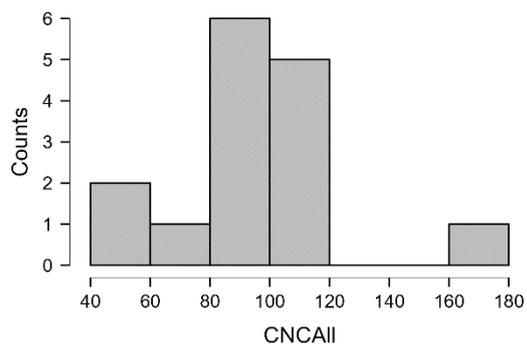
**Gráfico 25:** RDFRE (Flesch Reading Ease)



**Gráfico 26:** RDFKGL (Flesch-Kincaid Grade Level)



**Gráfico 27:** SYNLE (Média de palavras antes do verbo principal)



**Gráfico 28:** média de conectivos

### 5.3 *SpeechGraphs*

Todos os textos foram tratados, removendo-se a paragrafação – garantindo que o texto fosse analisado de forma contínua (uma vez que nosso objetivo era a visualização do produto em um grande grafo). Também foram retirados os espaços duplos e foi feita a correção ortográfica (um erro ortográfico, um possível typo, poderia ser lido pelo programa como um novo nó, criando uma falsa noção de desconexão uma vez que o programa não faz uso de nenhuma ferramenta linguística). Com as correções feitas, todos os textos produzidos foram salvos no formato .txt e rodados no programa.

Utilizamos a técnica de enjanelamento na tentativa de analisar um recorte padronizado de todos os participantes. Assim, para cada texto, utilizamos um conjunto inicial de 150 palavras, traçamos um gráfico, movemos 15 palavras para a próxima janela e plotamos o próximo gráfico com o seguinte conjunto de 150 palavras sucessivamente até que o conjunto completo de 150 palavras no texto sejam representadas graficamente. Esta decisão deve-se ao fato de que quanto maior for a contagem de palavras, maiores as chances de aumento do dos nós (nodes) Edges (E), Arestas Repetidas (RE ), Arestas Paralelas (PE), maior componente conectado (LCC), componente fortemente conectado (LSC). Desta forma, a possibilidade de uma possível variável de confusão (*confounding variable*) é eliminada. Assim, ao padronizar o número de palavras para a análise, anulamos uma possível discrepância involuntária e, também, evitamos a eliminação de participantes – uma vez que, apesar de terem recebido orientações explícitas quanto ao número mínimo e máximo de palavras, houve variabilidade entre o tamanho dos textos.

É importante ressaltar que, como apontado por Scholl (2023), pesquisas recentes em narrativas orais têm usado diferentes janelas, 20 (BOTEZATU et. al., 2022), 30 (MOTA et. al., 2020; MALCORRA et. al., 2021) e 50 palavras (MOTA et. al., 2016). Assim como o estudo de Scholl (2023), que fez uso de enjanelamentos de 100 palavras, nosso trabalho é pioneiro no uso do enjanelamento de 150 palavras aplicado à escrita.

Para a análise estatística, investigamos nossos dados em dois momentos diferentes. Primeiramente, buscamos observar possíveis variações nos graus de conectividade em L1 e L2 através das medidas de E, LCC e LSC, RE e PE.

Consideramos essas medidas como variáveis dependentes e língua como nossa variável independente. Em um segundo momento, indicamos o teste de correlação para verificar se o comportamento dos participantes na L1 seguia a mesma direção do comportamento destes na L2. Todas as análises foram feitas no programa JASP Team (2023). JASP (Version 0.17.1).

### 5.3.1 Análise do *SpeechGraphs* – Estudos de comparação L1 e L2.

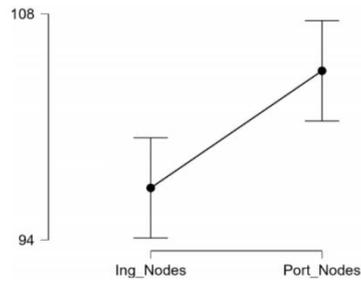
A tabela 9 apresenta as estatísticas descritivas para os dados janelados dos 15 participantes analisados e valores dos nós (Nodes), Edges, Arestas Repetidas (RE), Arestas Paralelas (PE), maior componente conectado (LCC), componente fortemente conectado (LSC) encontrados nos textos argumentativos em L1 e L2.

<b>Descriptive Statistics</b>						
	<b>Valid</b>	<b>Median</b>	<b>Mean</b>	<b>Std. Deviation</b>	<b>Minimum</b>	<b>Maximum</b>
Ing_Nodes	15	99.71	97.22	7.29	83.36	107.71
Port_Nodes	15	104.13	104.47	4.38	95.00	112.32
Ing_Edges	15	149.00	148.97	0.09	148.64	149.00
Port_Edges	15	148.33	148.30	0.66	146.83	149.00
Ing_RE	15	5.00	6.56	3.95	2.50	14.71
Port_RE	15	3.60	3.82	1.69	1.71	8.40
Ing_PE	15	6.00	7.74	4.09	3.57	15.43
Port_PE	15	5.45	5.32	2.06	1.86	10.07
Ing_LCC	15	99.71	97.16	7.28	83.36	107.71
Port_LCC	15	104.13	104.41	4.37	95.00	112.32
Ing_LSC	15	97.58	94.98	6.90	81.89	104.71
Port_LSC	15	100.17	100.38	4.86	92.44	109.21

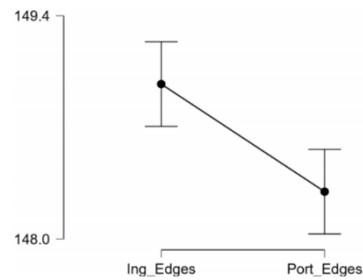
Nota: Nodes= (Nós), Edges (Arestas), RE (arestas repetidas), PE (arestas paralelas), LCC= maior componente conectado, LSC= componente mais fortemente conectado.

Tabela 10: Estatísticas descritivas *SpeechGraphs* (textos janelados)

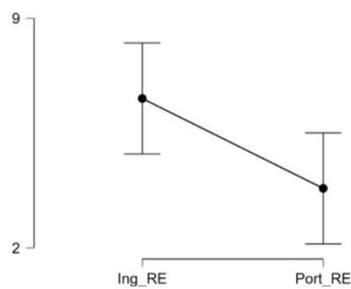
Nessa tabela chamam a atenção os valores mais altos na L2 para RE e PE em comparação aos valores mais altos na L1 para número de nós, LCC e LSC. A seguir apresentamos gráficos ilustrativos das médias representadas na tabela e, depois, os resultados da estatística inferencial com vistas a verificar se tais diferenças são significativas.



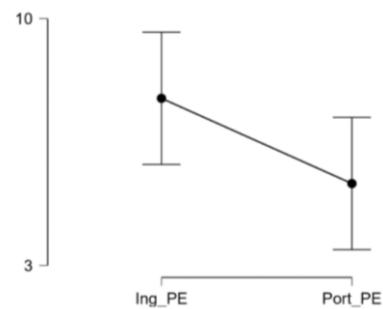
**Gráfico 29:** Nodes (Nós)



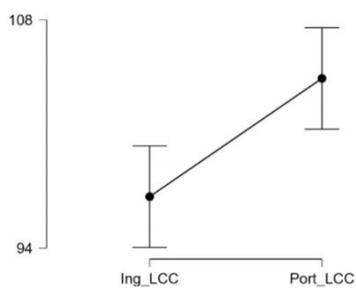
**Gráfico 30:** Edges (Arestas)



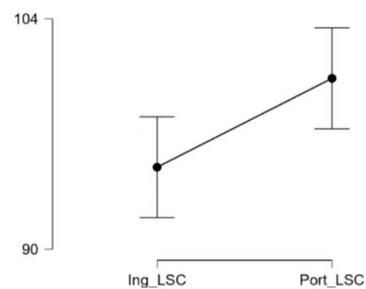
**Gráfico 31:** RE (Arestas Repetidas)



**Gráfico 32:** PE (Arestas Paralelas)



**Gráfico 33:** LCC (maior componente conectado)



**Gráfico 34:** LSC (componente mais fortemente conectado)

Verificamos a distribuição dos dados via o teste Shapiro-Wilk, com vistas a avaliar normalidade. Como a distribuição era normal, aplicamos, então, o teste t de student para a análise dos resultados.

A tabela 11, a seguir, traz os resultados dos testes

### Paired Samples T-Test

Measure 1	Measure 2	t	df	p	Cohen's d	SE Cohen's d
Ing_Nodes	- Port_Nodes	-3.54	14	$3.24 \times 10^{-3}$	-0.91	0.40
Ing_Edges	- Port_Edges	3.85	14	$1.75 \times 10^{-3}$	1.00	0.46
Ing_RE	- Port_RE	2.46	14	0.03	0.63	0.40
Ing_LCC	- Port_LCC	-3.53	14	$3.30 \times 10^{-3}$	-0.91	0.40
Ing_LSC	- Port_LSC	-2.67	14	0.02	-0.69	0.37

*Note.* Student's t-test.

*Nota:* Nodes (nós), Edges (arestas), RE (arestas repetidas), LCC (maior componente conectado), LSC (maior componente mais fortemente conectado)

Tabela 11: Valores do Teste-T de amostras pareadas (textos janelados) para SpeechGraphs (L1 e L2)

No teste de amostras pareadas, podemos observar que foram verificadas diferenças significativas para todos os contrastes entre línguas. O sinal negativo antes dos valores de t sinaliza que as métricas na análise de grafos para o Inglês foram menores do que para o Português. Assim, apenas para o valor de PE não encontramos diferenças estatisticamente significativas.

### 5.3.2 Análise do *SpeechGraphs* - Estudos de correlação L1 e L2

Como na análise anterior, realizamos o teste de Shapiro-Wilk para verificar a normalidade bivariada dos dados. Se dados seguem uma distribuição normal, o coeficiente de Pearson foi utilizado, enquanto o coeficiente de Spearman foi escolhido quando não há indicação de normalidade.

Ao realizarmos o teste de Spearman e de Pearson, nenhuma das correlações analisadas foi significativa ( $p > 0,05$ ), ou seja, não se observou um padrão similar de comportamento dos participantes na L1 e na L2, diferentemente, por exemplo, do que se observou no caso dos dados do processo relativos ao *Inputlog*.

## 6. Estudo 1: Correlação dos dados processo e produto

Nesta seção, examinaremos as relações entre o processo e o produto da escrita em L1 e L2, com base nos dados do *Inputlog* e nos dados do *Nilc-Matrix* e *Coh-Matrix*. Buscaremos verificar, para cada uma das línguas, se existem correlações entre o comportamento dos escritores referente a pausas e operações de revisão na formulação do texto e características do produto final, tais como o tamanho dos períodos (número de palavras por sentença), nível de legibilidade do texto (índice de Flesch), seleção vocabular (relação Type-Token, concretude, etc.), entre outros. Trata-se de uma análise de caráter exploratório, com vistas a avaliar o tipo de informação que uma abordagem integrada pode prover sobre perfis de escrita e especificidades passíveis de serem associadas às línguas. Conforme será visto, para algumas correlações é possível estabelecer uma conexão mais direta entre os itens examinados, para outras, contudo, a relação não é transparente. Entendemos, pois, que as análises apresentadas a seguir são um ponto de partida para trabalhos futuros, em que um refinamento desse estudo inicial deverá ser necessariamente realizado. Também pretendemos examinar futuramente a relação entre os dados do processo e os dados do Speech Graph sobre conectividade

### 6.1 *Inputlog* e *Nilc-Matrix*

Examinamos a correlação entre processo e produto da escrita para o Português (L1). Os resultados da análise dos dados do *Inputlog* para o Português e das métricas selecionadas do *Nilc-Matrix* foram apresentados, respectivamente, nas seções 6.1 e 7.1.

#### 6.1.1 Pausas

Após análise de normalidade por meio do teste Shapiro-Wilk, selecionamos o teste de Pearson para os dados com distribuição normal e o teste de Spearman para os casos de violação de normalidade.

Os resultados obtidos por meio dos testes revelaram correlações significativas apenas para dois pares de métricas do produto e do processo. A tabela 11 a seguir apresenta os resultados do estudo:

Correlation Table

		Pearson	
		r	p
words_per_sentence	- Port_No total de pausas/palavras no processo	0.62	*0.01
flesch	- Port_Percentual total de pausas/ within words	-0.61	*0.02

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

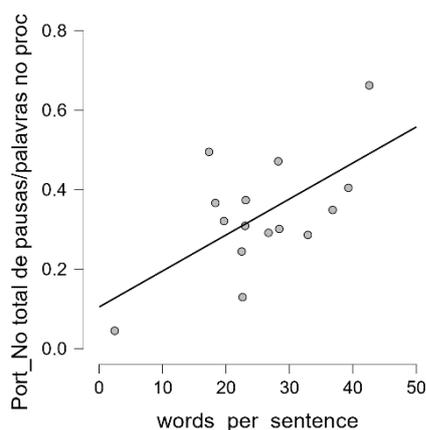
Nota: Nilc-Matrix: words\_per\_sentence (média de palavras por sentença), Flesch (índice de Flesch).

Tabela 12: Correlações Nilc-Matrix - Inputlog - Pausas - Pearson

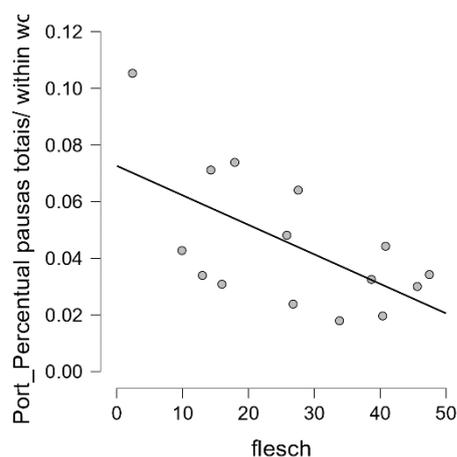
Encontramos uma correlação positiva significativa moderada ( $r = 0,62$ ,  $p = 0,01$ ) entre o número de palavras por sentença e o número total de pausas por palavras no processo. Ou seja, quanto mais longos os períodos mais alto é também o número de pausas por palavras, e vice-versa, períodos mais curtos associados a menos pausas por palavras.

A correlação entre o índice de Flesch e o percentual total de pausas dentro de palavras foi negativa moderada ( $r = 0,61$ ,  $p = 0,02$ ), isto é, quanto maior o valor do índice de Flesch (o que corresponde a menor complexidade textual) menor o percentual total de pausas dentro de palavras. O contrário também é verdadeiro, quanto menor é o índice de Flesch (maior complexidade textual) maior será o percentual de pausas totais dentro de palavras.

Os gráficos 35 e 36 abaixo ilustram os resultados.



**Gráfico 35:** No total de pausas / palavras - Média de palavras por sentença



**Gráfico 36:** Percentual pausas totais dentro de palavras / Índice de Flesch

### 6.1.2 Revisão

A análise da correlação entre o comportamento dos participantes quanto à revisão (dados do *Inputlog*) e as métricas do *Nilc-Matrix* associadas ao texto produzido foi significativa para 03 pares de correlação. As tabelas a seguir apresentam os resultados das correlações que atingiram nível de significância, após o teste de normalidade e a seleção do teste estatístico apropriado, Pearson ou Spearman.

**Correlation Table**

		Spearman	
		rho	p
concretude_mean	- Port_Percentual de apagamentos	0.79 ***	< .001
words_before_main_verb	- Port_Percentual de apagamentos	0.59 *	0.02

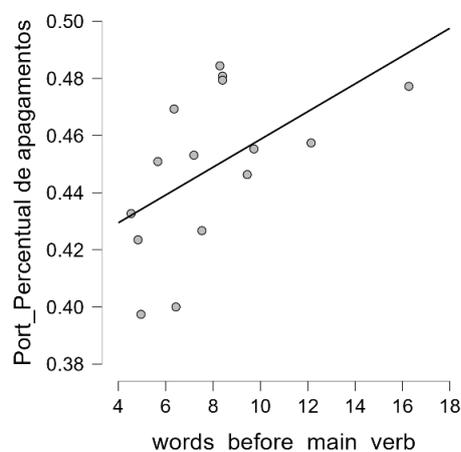
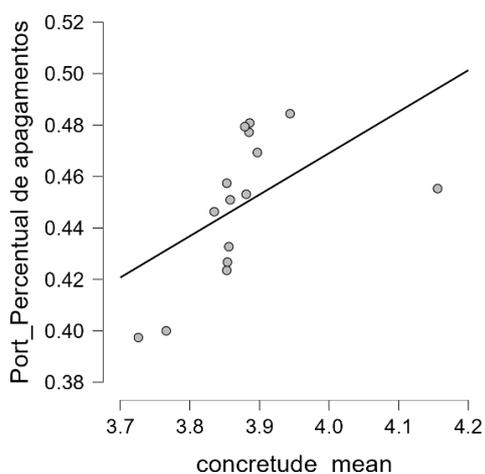
\* p < .05. \*\* p < .01, \*\*\* p < .001

Nota: *Nilc-Matrix*: concretude\_mean (média de concretude)

Tabela 13: *Nilc-Matrix* - *Inputlog* - Revisão - Spearman

Foi encontrada uma correlação positiva forte entre a média de concretude e percentual de apagamentos ( $r = 0,79$ ,  $p = <0,01$ ), indicando que quanto maior for a média de concretude das palavras, mais apagamentos ocorrerão.

Além disso, houve uma correlação significativa positiva e moderada, entre o número de palavras antes do verbo principal (*words\_before\_main\_verb*) e o percentual de apagamentos ( $\rho = 0,54$ ,  $p = 0,04$ ). Assim, quanto maior for o número de palavras antes do verbo principal, maior também será o percentual de apagamentos.



**Gráfico 37:** Percentual de apagamentos / Média de concretude

**Gráfico 38:** Percentual de apagamentos / Média de palavras antes do verbo principal

## 6.2 Inputlog e Coh-Metrix

Nesta seção, agora examinamos a correlação entre processo e produto da escrita para o Inglês (L2). Os resultados da análise dos dados do *Inputlog* para o Inglês e das métricas selecionadas do *Coh-Metrix* foram apresentados, respectivamente, nas seções 6.1 e 7.2

### 6.2.1 Pausas

No estudo das pausas, seguimos o mesmo procedimento de verificação da normalidade da distribuição dos dados para determinar qual teste estatístico utilizar. As tabelas abaixo irão apresentar os resultados das correlações que atingiram nível de significância:

#### Correlation Table

	<b>Spearman</b>
	<b>rho p</b>
DESWC - Ing_ Percentual tempo de pausa total /before words	0.57* 0.03

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

Nota: DESWC: representa o número total de palavras no texto

Tabela 14: Correlações *Coh-Metrix* - *Inputlog* - Pausas - Spearman

#### Correlation Table

	<b>Pearson</b>
	<b>r p</b>
LDTTRa - Ing_ Percentual tempo de pausa total /before words	-0.53* 0.04
PCCNCp - Ing_ Percentual tempo de pausa /before words	-0.58* 0.02

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

Nota: LDTTRa: razão type-token para todas as palavras do texto, PCCNCp: palavras de conteúdo.

Tabela 15: Correlações *Coh-Metrix* - *Inputlog* - Pausas - Pearson

Encontramos achados interessantes no quesito percentual de tempo total de pausa antes de palavras, correlacionando-se com o número de palavras do texto, relação type-token e índice de concretude das palavras. Todos esses aspectos parecem afetar o número de pausas na construção do texto.

No teste de correlação de Spearman, encontramos uma correlação positiva significativa moderada ( $\rho = 0,57$ ,  $p = 0,03$ ) entre a variável DESWC (número total de palavras no texto) e o percentual de pausas totais antes de palavras. A indicação é de que à medida que o número total de palavras no texto aumenta, o percentual de pausas totais antes de palavras também tende a aumentar.

Para as correlações de Pearson, foi encontrada uma correlação negativa moderada significativa entre a variável LDTTRa (razão type-token considerando todas as palavras do texto) e o percentual total de pausas antes de palavras, sugerindo que, à medida que a razão type-token aumenta (maior a razão = menos repetição vocabular)<sup>10</sup>, o percentual de pausas antes de palavras tende a diminuir. Essa descoberta sugere que há uma correlação entre diversidade lexical do texto e o processo envolvido na seleção lexical (pausa antes de palavra). Conforme sugerem McNamara et al. (2014)<sup>11</sup>, valores mais altos para a razão type-token estão associados a textos menos coesos (menos retomadas) ou mais curtos. Seguindo essa linha de raciocínio, pode-se pensar que os escritores que fazem menos uso de palavras diferentes no texto (razão type-token mais alta) são os que apresentam menos pausas antes de palavras – ou seja, possivelmente fazem menos buscas de itens distintos no léxico mental.

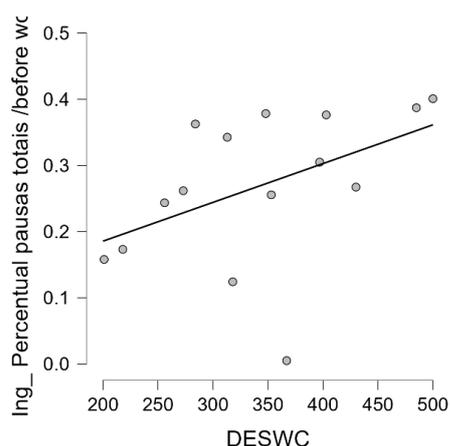
Finalmente, também foi identificada uma correlação negativa moderada significativa entre a variável PCCNCp e o percentual de pausas antes de palavras ( $r = -0,58$ ,  $p = 0,02$ ). Essa correlação negativa indica que à medida que a presença

---

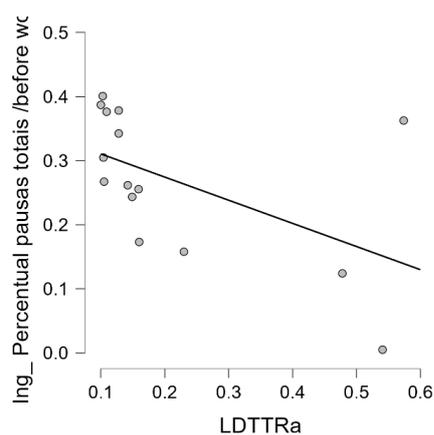
<sup>10</sup> Conforme visto na seção 7.2, a razão type-token é uma medida de diversidade lexical. Para calcular essa razão, divide-se o número de palavras diferentes em um texto pelo número total de palavras do texto. Assim, por exemplo, em uma frase como “The teachers travelled with the students.”, há 6 palavras no total e uma repetição (the). Logo a razão nesse caso será de  $5/6 = 0,83$ .

<sup>11</sup> “Lexical diversity refers to the variety of unique words (types) that occur in a text in relation to the total number of words (tokens). When the number of word types is equal to the total number of words (tokens), all of the words are different. In that case, lexical diversity is at a maximum, and the text is likely to be either very low in cohesion or very short. A high number of different words in a text indicates that new words need to be integrated into the discourse context. By contrast, lexical diversity is lower (and cohesion is higher) when more words are used multiple times across the text.” (McNamara et al. 2014, p.67)

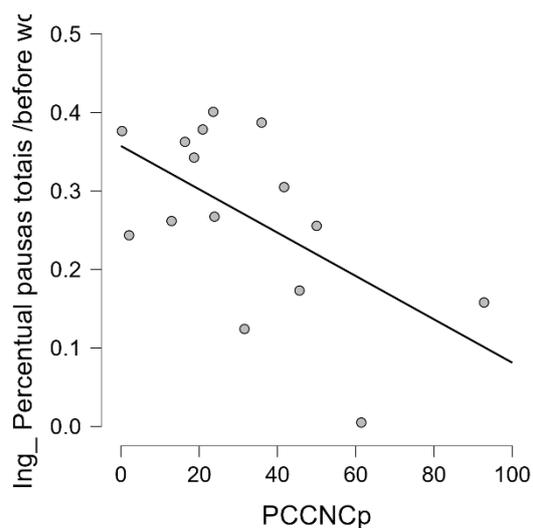
de palavras de conteúdo concretas e visualmente representáveis aumenta (variável PCCNCp), o percentual de pausas antes de palavras tende a diminuir. Isso sugere que textos com palavras concretas e evocativas podem ser processados de forma mais fluida e simples, exigindo menos pausas antes das palavras durante a produção do texto.



**Gráfico 39:** Percentual tempo total de pausa / before words - número total de palavras no texto (DESWC)



**Gráfico 40:** Percentual tempo total de pausa / before words - Relação type-token todas as palavras (LDTTRa)



**Gráfico 41:** Percentual tempo total pausa / before work - Palavras de conteúdo (PCCNCp)

### 6.2.2 Revisão

Para iniciar a análise, foi realizado um teste de normalidade para determinar qual teste estatístico utilizar. Com base nos resultados do teste de normalidade, optou-se por utilizar o teste de Spearman e o teste de Pearson.

#### Correlation Table

	Spearman	
	rho	p
LDTTTc - Ing_ Ratio no palavras produto/processo	-0.79 ***	< .001
LDTTTc - Ing_ Percentual de normal production	-0.51	0.05
CNCAll - Ing_ Percentual de apagamentos	0.56 *	0.03

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

*Nota:* LDTTTc: Relação type-token para palavras de conteúdo, CNCAll: todos os conectivos.

Tabela 16: Correlação Coh-Metrix - Inputlog - Revisão - Spearman

#### Correlation Table

	Pearson	
	r	P
LDTTTRa - Ing_ Ratio no palavras produto/processo	-0.67 **	6.52×10 <sup>-3</sup>
DESSL - Ing_ Ratio no palavras produto/processo	-0.51	0.05

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

*Nota:* LDTTTRa: relação type-token todas as palavras, DESSL: média do número de palavras em cada sentença do texto

Tabela 17: Correlação Coh-Metrix - Inputlog - Revisão - Pearson

Foi encontrada uma correlação negativa significativa forte entre a variável LDTTTc (razão type-token computada para palavras de conteúdo) e a variável "ratio número de palavras no produto/processo" (rho = -0,79, p < 0,001). Isso indica que, à medida que a razão type-token para palavras de conteúdo aumenta, a razão número de palavras no produto em relação ao processo tende a diminuir. Textos cujos valores da razão número de palavras processo/produto são mais baixos são em geral textos com mais revisão. Um texto em que a razão palavra produto/processo = 0,5 (ex.: 100 palavras no texto final/200 palavras no processo) é um texto em que para cada palavra do texto final há 2 no processo; um texto com uma razão = 0,2 (ex.: 100 palavras no texto final/500 palavras no processo) é um texto em que para cada palavra do texto final foram escritas 5 no processo. Ou seja, quanto mais alta a razão, mais próximo o produto e o processo, menos mudanças

são observadas entre o produto e o processo. Um texto com uma razão de 100 palavras no produto/100 palavras no processo será igual a 1 – ou seja, um texto sem alterações.

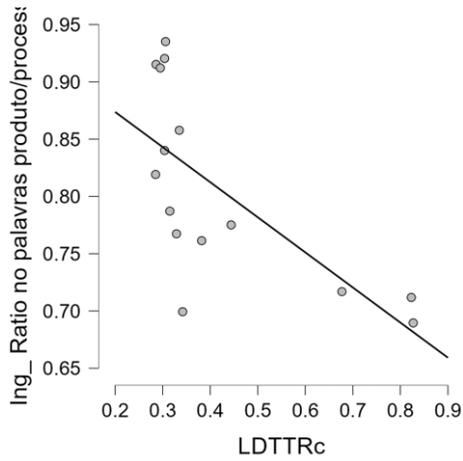
Também foi observada uma correlação negativa moderada entre a variável LDTTRc e o percentual de produção normal (ou seja, de produção de texto sem interrupção) ( $\rho = -0,51$ ,  $p = 0,05$ ), sugerindo que um aumento na razão type-token para palavras de conteúdo está relacionado a uma diminuição no percentual de produção normal.

Além disso, foi encontrada uma correlação positiva entre a variável CNCALL (taxa de incidência de conectivos – uma ocorrência a cada 1000 palavras) e o percentual de apagamentos ( $\rho=0,56$ ,  $p = 0,03$ ), indicando que os participantes que apresentaram valores mais altos no emprego de conectivos (textos com mais elos de ligação entre as partes do texto) foram também os que, no seu processo de escrita, mais fizeram apagamentos.

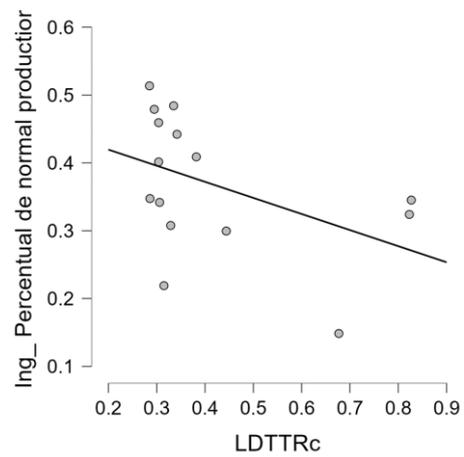
Já no teste de correlação de Pearson, foram encontradas correlações negativas moderadas para a variável LDTTRa (razão type-token considerando todas as palavras do texto) o "ratio número de palavras produto e processo" ( $r = -0,67$ ,  $p = 6.52 \times 10^{-3}$ ). Ou seja, os escritores que apresentam razão type-token mais alta (textos talvez com menos repetições e coesão mais baixa, conforme análise de McNamara et al. 2014) são os que fazem mais revisão (razão mais baixa para esse índice significa que o número de palavras no produto e no processo é mais distante – mais trabalho com o texto durante a formulação, em princípio)

Também foi encontrada uma correlação negativa entre a variável DESSL (média do número de palavras nas sentenças - sentenças com mais palavras podem ter uma sintaxe mais complexa e podem ser mais difíceis de processar) e o "ratio número de palavras no produto/processo". Essa correlação aponta que os escritores que produziram sentenças com mais palavras foram também os que apresentaram um valor mais baixo para a razão número de palavras no produto/processo.

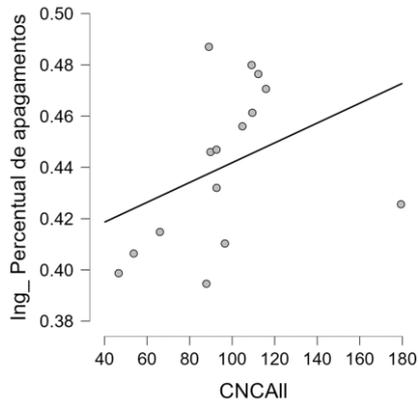
Os gráficos 42, 43, 44, 45 e 46 demonstram esses resultados.



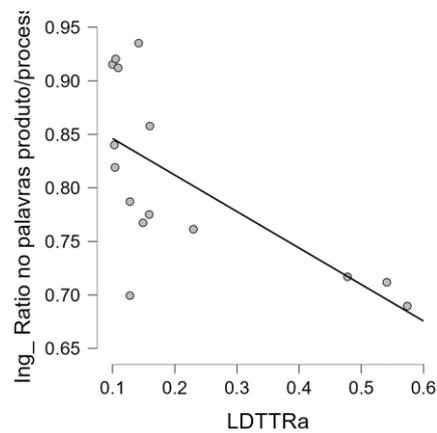
**Gráfico 42:** Ratio No de palavras produto / processo - Relação Type-Token (LDTTTRc)



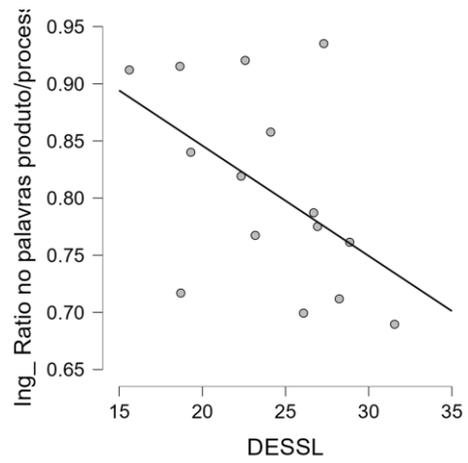
**Gráfico 43:** Percentual normal production - Relação Type-Token (LDTTTRc)



**Gráfico 44:** Percentual de Apagamentos / processo - Conectos (CANCAII)



**Gráfico 45:** Ratio No de palavras produto / processo - Relação Type-Token (LDTTTRc)



**Gráfico 46:** *Ratio no palavras / processo média do número de palavras em cada sentença dentro do texto (DESSL)*

## 7. Estudo 1: Correlação dos dados do produto e produto

Nesta seção, iremos trabalhar com as correlações entre dados do produto em relação às ferramentas, *SpeechGraphs*, *Nilc-Matrix* e *Coh-Matrix*. É essencial reconhecer que este estudo serve principalmente como um empreendimento exploratório, estabelecendo as bases para futuras discussões e investigações dentro deste domínio. Embora nossas descobertas forneçam insights valiosos, é imperativo reconhecer que os dados apresentados aqui podem se beneficiar de um tratamento mais robusto, replicação em contextos diversos e análises mais aprofundadas em estudos subsequentes. As limitações deste estudo, juntamente com o potencial para outras direções de pesquisa, destacam o contínuo debate e evolução deste tópico na comunidade acadêmica.

### 7.1 *Nilc-Matrix* e *SpeechGraphs*

O mesmo procedimento de tratamento dos dados foi conduzido. A seguir, a tabela com os resultados significativos encontrados:

<b>Correlation Table</b>		<b>Pearson</b>	
		<b>r</b>	<b>p</b>
content_word_diversity - Port_Nodes		0.58 *	0.02
content_word_diversity - Port_LCC		0.58 *	0.02
content_word_diversity - Port_LSC		0.55 *	0.03
ttr	- Port_Nodes	0.89 ***	< .001
ttr	- Port_PE	-0.62 *	0.01
ttr	- Port_LCC	0.88 ***	< .001
ttr	- Port_LSC	0.83 ***	< .001

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

*Nota: SpeechGraphs*: LCC = maior componente conectado, LSC = componente conectado amplamente mais forte, RE = arestas repetidas, PE = arestas paralelas; *Nilc-Matrix*: content\_word\_diversity (diversidade de palavras de conteúdo), ttr: relação type-token.

Tabela 18: *SpeechGraphs* e *Nilc-Matrix* - Pearson

### Correlation Table

		Spearman	
		rho	p
ttr	- Port_RE	-0.57 *	0.03

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

Nota: *Nilc-Matrix*: ttr (relação type-token), *SpeechGraphs*: RE (Arestas repetidas).

Tabela 19: Correlações *SpeechGraphs* e *Nilc-Matrix* - Spearman

Encontramos uma correlação significativa entre a diversidade lexical de palavras de conteúdo (content word diversity) e o número de nós ( $r = 0,58$ ,  $p = 0,02$ ), indicando uma associação positiva moderada entre essas duas variáveis. Quanto maior o número de palavras de conteúdo, maior será o número de nós.

Identificamos, também, uma correlação positiva moderada significativa entre a diversidade lexical de palavras de conteúdo (content word diversity) e o valor de conectividade local (LCC) ( $r = 0,58$ ,  $p = 0,02$ ).

Observou-se uma correlação significativa moderada positiva entre a diversidade lexical de palavras de conteúdo (content word diversity) e o número de nós que compõem o maior grafo (LSC) ( $r = 0,55$ ,  $p = 0,03$ ), indicando, também, a relação entre palavras de conteúdo e conectividade. Os participantes que apresentam em seus textos mais diversidade em relação às palavras de conteúdo (que carregam carga informacional do texto) são também aqueles cujos textos apresentam valores mais altos para um índice que mede conectividade.

Há uma correlação positiva entre a proporção de type-token (ttr) e o número de nós ( $r = 0,89$ ,  $p < 0,001$ ). Quanto maior essa proporção, maior é o número de nós presentes no texto. Essa relação é esperada, dado que valor mais alto para a proporção type-token indica número maior de palavras diferentes no texto. Aqui cabe lembrar que na análise da proporção type-token são consideradas palavras distintas também as variações de forma de uma mesma palavra (por exemplo, as palavras “menina” e “meninas” correspondem a duas palavras diferentes na análise feita pelo *Nilc-Matrix*).

Também foi identificada uma correlação negativa moderada significativa entre a type-token (ttr) e a propensão a recorrência longa entre os nós (PE) ( $r = -$

0,62,  $p = 0,01$ ). Quanto maior a diversidade lexical, menor é a propensão a recorrências longas entre os nós do texto.

Por outro lado, foi observada uma correlação positiva altamente significativa entre a relação de type-token (ttr) e a conectividade local (LCC) ( $r = 0,88$ ,  $p < 0,001$ ).

Já no teste de Spearman, foi encontrada uma correlação significativa negativa entre a type-token (ttr) e a recorrência curta entre os nós (RE) ( $\rho = -0,57$ ,  $p = 0,03$ ). Quanto maior a diversidade lexical, menor é a ocorrência de recorrências curtas entre os nós do texto.

## 7.2 Coh-Metrix e SpeechGraphs

Após aplicação de teste de normalidade, foi selecionado o teste de correlação de Spearman, pois a amostra não apresenta distribuição normal. A tabela a seguir registra os apenas as correlações com resultado significativo.

**Correlation Table**

		Spearman	
		Rho	p
CNCALL	- Ing_Nodes	0.88 ***	< .001
CNCALL	- Ing_RE	-0.94 ***	< .001
CNCALL	- Ing_PE	-0.90 ***	< .001
CNCALL	- Ing_LCC	0.88 ***	< .001
CNCALL	- Ing_LSC	0.84 ***	< .001

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

*Nota: Coh-Metrix: CNCALL (uso de conectivos), SpeechGraphs: Nodes (nós), LCC = maior componente conectado, LSC = componente conectado amplamente mais forte, RE = arestas repetidas, PE = arestas paralelas*

Tabela 20: Correlação: Coh-Metrix e SpeechGraphs - Spearman

Observou-se uma correlação significativa positiva forte entre a incidência de todas os conectivos (CNCALL) e o número de nós (nodes) no texto ( $\rho = 0,88$ ,  $p < 0,001$ ). Quanto maior é o número de nós presentes no texto, maior é a incidência de conectivos.

Uma correlação significativa forte, porém, com valor negativo, entre a incidência de todas os conectivos (CNCALL) e a recorrência curta entre os nós (RE) ( $\rho = 0,88$ ,  $p < 0,001$ )

Foi também observada uma correlação forte negativa entre a incidência de todas os conectivos (CNCALL) e a recorrência longa entre os nós (PE) ( $\rho = -0,90$ ,  $p < 0,001$ ), sugerindo que quanto maior é a ocorrência de recorrências longas entre os nós do texto, menor é o número de conectivos.

Também foi observada uma correlação significativa positiva forte entre a incidência de todas os conectivos (CNCALL) e a conectividade considerando o grafo como um todo (LCC) ( $\rho = 0,88$ ,  $p < 0,001$ ).

Adicionalmente, foi encontrada uma correlação altamente significativa entre a incidência de todas os conectivos (CNCALL) e a conectividade considerando o maior subgrafo (LSC) ( $\rho = 0,84$ ,  $p < 0,001$ ).

## 8. Estudo 1: Resumo e discussão dos resultados

Neste capítulo, apresentamos uma síntese dos resultados significativos do Estudo 1 (tabela 21) e conduzimos uma discussão dos resultados, revisitando as hipóteses formuladas.

### 8.1 Resumo dos resultados

<i>Inputlog</i>	
<b>Pausa e Revisão – Comparação entre L1 e L2</b>	
Percentual total de tempo total de pausa dentro de palavras em L1 e L2	( $p=0.02$ )
Percentual de normal production em L1 e L2	( $p=0.05$ )
<b>Pausa e Revisão – Correlações (participantes na L1 e na L2)</b>	
Percentual de tempo total de Pausa	( $r=0.90, p<.001$ )
Percentual de tempo total Escrita Ativa	( $r=0.90, p<.001$ )
Mean Pause Time	( $r=0.82, p<.001$ )
Número total de pausas / palavras no processo	( $r=0.89, p<.001$ )
Percentual de tempo total de pausa / after words	( $\rho=0.54, p=0.04$ )
Percentual de normal production	( $r=0.62, p=0.01$ )
Percentual de inserções	( $r=0.65, p=.8.72 \times 10^{-3}$ )
Percentual de apagamentos	( $r=0.80, p<.001$ )
<b>Speech Graph L1 e L2</b>	
<b>Comparação entre L1 e L2</b>	
Nodes	( $p= 3.24 \times 10^{-3}$ )
Edges	( $p = 1.75 \times 10^{-3}$ )
RE	( $p= 0.03$ )
LCC	( $p=3.30 \times 10^{-3}$ )
LSC	( $p= 0.02, t=-2,67$ )
<b>Correlação Processo e Produto</b>	
<b><i>Inputlog e Nilc-Matrix (L1)</i></b>	

Índice de Flesh e percentual total de pausa dentro de palavras	( $p=0,02$ , $r= -0.61$ )
Número de palavras por sentença (words_per_sentence) e número total de pausas e palavras no processo.	( $p= 0.01$ , $r= 0.62$ )
Média de concretude e Percentual de apagamentos	( $p= <.001$ , $\rho= 0.79$ )
Palavras antes do verbo principal e percentual de apagamentos	( $p= 0.02$ , $\rho= 0.59$ )
<b>Inputlog e Coh-Metrix (L2)</b>	
DESWC (número total de palavras no texto) e percentual de tempo total de pausa antes de palavras	( $p=0,03$ , $\rho= 0.57$ )
LDTTRa (type-token para todas as palavras no texto) e Percentual de tempo total de pausa antes de palavras	( $p= 0.04$ , $r= -0.53$ )
PCCNCp (concretude palavras de conteúdo) e Percentual de tempo total de pausa antes de palavras	( $p=0.02$ , $r= -0.58$ )
LDTTRc (relação type-token) e Percentual de Normal Production	( $p= 0.05$ , $\rho= -0.51$ )
CNCAII (todas os conectivos) e Percentual de Apagamentos	( $p= 0.03$ , $\rho= 0.56$ )
LDTTRa (palavras únicas (types) e o número total de palavras no texto) e Ratio Número de palavras Produto e Processo	( $p=6.52 \times 10^{-3}$ , $r= -0.67$ )
<b>SpeechGraphs e Nilc-Metrix (L1)</b>	
Diversidade de palavras de conteúdo e Nodes (nós)	( $p=0,02$ , $r= 0.58$ )
Diversidade de palavras de conteúdo e LCC (maior componente conectado)	( $p= 0.02$ , $r= 0.58$ )
Diversidade de palavras de conteúdo e LSC (maior componente fortemente conectado)	( $p=0.03$ , $r= -0.55$ )
ttr (Type-Token Ratio) e Nodes	( $p= <.001$ , $r= 0.89$ )
ttr (Type-Token Ratio) e PE (Arestas Paralelas)	( $p=0.01$ , $r= -0.62$ )
ttr (Type-Token Ratio) e LCC (maior componente conectado)	( $p= <.001$ , $r= .088$ )

ttr (Type-Token Ratio) e LSC (maior componente fortemente conectado)	( $p = <.001$ , $r = 0.83$ )
ttr (Type-Token Ratio) e RE (Arestas Repetidas)	( $p = 0.03$ , $\rho = -0.57$ )
<b>SpeechGraphs e Coh-Metrix (L2)</b>	
PCCNCp (palavras de conteúdo) e Edges	( $p = 0.06$ , $\rho = 0.49$ )
CNCAI todos os conectivos e Nodes	( $p = <.001$ , $\rho = 0.88$ )
CNCAI todos os conectivos e RE (Arestas Repetidas)	( $p = <.001$ , $\rho = -0.94$ )
CNCAI todos os conectivos e PE (Arestas Paralelas)	( $p = <.001$ , $\rho = -0.90$ )
CNCAI todos os conectivos e LCC (maior componente conectado)	( $p = <.001$ , $\rho = 0.88$ )
CNCAI todos os conectivos e LSC (maior componente fortemente conectado)	( $p = <.001$ , $\rho = 0.84$ )

Tabela 21: Resumo dos resultados

## 8.2 Discussão dos resultados

Para facilitar o acompanhamento da discussão, iremos retomar as 05 hipóteses apresentadas indicando se os resultados obtidos estão de acordo com as previsões em cada caso.

### Hipótese 1: Processo na L1 e na L2 (dados do *Inputlog* sobre pausas)

*Hipótese 1: O padrão de pausas na escrita de textos argumentativos na língua materna (L1) difere do padrão de pausas na segunda língua (L2).*

Previsão: Escritores em L2 terão pausas mais longas ou mais frequentes do que na L1, refletindo um maior custo cognitivo associado à produção escrita na segunda língua.

Os resultados obtidos não permitiram descartar a hipótese nula, com exceção do observado para o percentual de tempo total de pausa dentro de palavras. Nesse nível foi possível capturar uma diferença significativa ( $p = 0,02$ ) entre a escrita em L1 e L2, com média mais alta no caso do texto escrito em Inglês. Cabe lembrar que, neste trabalho, adotamos o limiar de 2000ms para a análise de pausas. Ou seja, o tempo total de pausas com duração de 2000ms dentro de palavras foi maior para a escrita em Inglês do que em Português. Este resultado parece estar de acordo com

pesquisas realizadas anteriormente. De acordo com Fayol (1997) e Olive (2002) na escrita em L1, o comportamento de pausa parece seguir uma ordem hierárquica, com pausas mais curtas dentro das palavras e, então, entre sentenças e, finalmente, entre parágrafos (FAYOL, 1997). Em L2, assume-se que as pausas aumentem em todas as localizações, sendo mais frequentes dentro de palavras - apresentando-se como a pausa da fluência na escrita (MILLER, 2000)<sup>12</sup>. Isso sugere que, mesmo entre participantes proficientes, a automação da escrita é de fato um fator de significância entre L1 e L2. Em trabalho futuro, seria interessante contrastar esse grupo com o de falantes nativos de inglês no sentido de verificar se esse aspecto reflete uma granularidade associada ao fato de os participantes não serem falantes nativos ou de fato uma diferença ligada a questões da ortografia do inglês.

De forma complementar ao estudo com foco no efeito de língua entre escrita na L1 vs. na L2, também analisamos o comportamento dos participantes por meio de testes de correlação. Nesses testes, verificamos que o comportamento do participante na L1 espelha seu comportamento na L2 e vice-versa. Encontramos correlações positivas entre o percentual de tempo total de pausa e o tempo total de escrita, o percentual de tempo total em escrita ativa, a média do tempo de pausa, média total de pausas e o número de palavras no processo, além de uma correlação entre o percentual de tempo de pausas depois de palavras em L1 e L2. Isso sugere que, independentemente da língua em que esteja escrevendo, o participante da nossa amostra apresentou um comportamento de escrita similar.

Nossos achados estão em conformidade com as pesquisas de Berman (1994) e Matsumoto (1995), que indicam que os escritores transferem suas estratégias de escrita da L1 para a L2, desde que possuam proficiência gramatical na L2 (Berman, 1994).

## **Hipótese 2: Processo na L1 e L2 (dados do *Inputlog* sobre revisão)**

---

<sup>12</sup> It has been found that pauses have a hierarchical order: the shortest pauses are within a word, then between words, between sentences, and finally between paragraphs (Fayol, 1997; Olive, 2002; Gunnarsson, 2006). Furthermore, it is assumed that writing in a foreign language (L2) makes the pauses even longer at every location, and that there are more pauses within words, which is supposed to be the most fluent position in writing (Coirier, Gaonac'h & Passerault, 1996; Spelman Miller, 2000).

*Hipótese 2: O custo cognitivo associado à adoção de estratégias de revisão é maior na escrita em L2 do que na escrita em língua materna (L1).*

Previsão: O percentual de escrita ininterrupta será maior na escrita em L2 do que na escrita em L1 e serão privilegiadas estratégias de apagamento no lugar de estratégias de inserção, as quais apresentam custo cognitivo mais elevado.

Na análise da revisão, a diferença relativa ao percentual de produção normal, ou seja, escrita ininterrupta, foi bastante próxima do nível de significância ( $p=0,05$ ), com médias de 0,37 para o Inglês e 0,30 para o Português, o que está em consonância com a hipótese e as previsões. Embora não tenha alcançado significância estatística, a diferença entre as línguas no percentual médio de inserções, que pode ser considerado uma operação mais custosa, seguiu a direção esperada. O percentual de inserções para o Inglês foi 0,19, enquanto para o Português foi 0,25, indicando que os participantes realizam mais inserções e interrupções na L1 do que na L2.

Na análise de correlação para as métricas de revisão, foram encontradas correlações positivas entre percentual de normal production, percentual de inserções e percentual de apagamentos dos participantes na L1 e os respectivos percentuais na L2. Esse resultado indica que o indivíduo, assim como observado para as pausas, tem um comportamento similar na escrita em L1 e na L2. Os participantes mantêm uma coerência nas estratégias de escrita utilizadas tanto em L1 quanto em L2. O “perfil” de escrita é o mesmo, no âmbito do indivíduo, independente da língua em que escreve. Esse resultado obtido por escritores proficientes traz uma contribuição importante para ampliar a visão sobre a relação entre proficiência e habilidade de escrita. Em estudos futuros, será interessante comparar esses resultados de correlação com o de escritores com outros níveis de proficiência na L2.

### **Hipótese 3: Padrões de conectividade - *SpeechGraphs***

*Hipótese 3: Os padrões de conectividade de textos argumentativos escritos na língua materna diferem dos padrões de conectividade dos textos escritos na L2, refletindo maior custo cognitivo de produção destes em relação àqueles.*

Previsão: textos escritos na L1 apresentarão valores mais altos nas métricas associadas à conectividade entre palavras e valores mais baixos para recorrências curtas.

Os resultados obtidos estão na direção da hipótese. Com exceção de PE, para todas as demais métricas analisadas foi significativa a diferença entre L1 e L2, com médias maiores na L1 para nós, LCC (maior componente conectado) e para LSC (maior componente fortemente conectado), e médias menores para arestas e RE (arestas repetidas).

Cumpra considerar, contudo, uma explicação alternativa para os resultados: no Programa *SpeechGraphs*, palavras flexionadas são contabilizadas como nós distintos; logo, numa língua de morfologia rica como o Português o número de nós será maior do que numa língua como o Inglês. Assim, por exemplo, enquanto no Português as formas professor, professora(s), professores ou aluno(s), aluna(s) corresponderão a nós distintos, o mesmo não será observado para o inglês, que não apresenta flexão de gênero. Essa diferença, por sua vez, impacta métricas de recorrência e de conectividade, que consideram as relações entre nós.

Cumpra, pois, distinguir o que pode ser interpretado como produto de custo associado à escrita na L2 do que está relacionado a diferenças morfológicas entre as línguas. Em estudo de caráter exploratório realizado por Rodrigues (2022), em que se contrastou a escrita de alunos de Ensino Médio e de professores na L2 e na L1, a partir de dados, respectivamente de Scholl (2022) e os dados aqui apresentados, verificou-se um contraste claro entre os dois grupos de escritores, que reflete diferença de proficiência e não de língua. Tanto na L1 quanto na L2, os alunos de Ensino Médio apresentaram valores mais altos para PE e para RE, e valores mais baixos para LCC e LSC do que os professores. Em estudos futuros, é importante contrastar os resultados dos professores de inglês com os de falantes nativos dessa língua.

Na análise de correlação para os atributos de grafo, não houve diferenças significativas na comparação do comportamento dos participantes na L1 e na L2.

**Hipótese 4: Correlações Processo e Produto - *Inputlog* - *Nilc-Matrix* | *Inputlog* - *Coh-Matrix***

*Hipótese 4: Modificações realizadas no nível de processo impactam o grau de complexidade do produto final tanto na L1 quanto na L2.*

Previsão: Métricas do processo associadas a um trabalho de maior elaboração textual irão apresentar correlação com métricas do produto associadas a textos mais complexos.

### ***Inputlog e Nilc-Matrix – L1***

Encontramos uma correlação negativa significativa entre o índice de Flesch e o percentual de tempo de pausa dentro de palavras. Isso indica que quando o valor do índice de Flesch diminui (maior complexidade textual), o percentual de pausas totais dentro de palavras aumenta. Da mesma forma, o oposto também ocorre: quando o valor do índice de Flesch aumenta, indicando uma menor complexidade textual, o percentual de tempo total de pausa entre palavras diminui.

Também em relação ao comportamento de pausas, foi observada uma correlação positiva significativa entre o número de palavras por sentença e o número total de pausas em relação às palavras no processo de escrita. Isso indica que, como esperado, à medida que o número de palavras por sentença aumenta, o número total de pausas no processo de escrita também aumenta. Um número maior de palavras por sentença em geral é associado a um texto mais complexo, com períodos mais longos. O número de pausas, neste caso, pode refletir um trabalho maior de monitoramento textual.

Uma interpretação possível para esses resultados pode ser de que os escritores cujos textos finais são mais complexos no que tange à legibilidade são aqueles que fazem uso de palavras menos frequentes, com ortografia menos automatizada (daí a ocorrência de pausas no interior de palavras).

O oposto seria observado para os escritores com índice de Flesch mais alto – textos mais simples. Nesse caso, pode-se imaginar que façam uso de palavras mais comuns, com ortografia automatizada – logo, menor percentual de pausas entre palavras.

Já em relação ao comportamento de revisão, encontramos uma correlação positiva significativa entre a média de concretude de um texto e o percentual de apagamentos, isto é, à medida que a média de concretude em um texto aumenta, o

percentual de apagamentos também, e o mesmo na direção contrária. Essa relação sugere uma congruência entre métricas do processo e do produto – o escritor cujo texto final apresenta menor nível de abstração é o mesmo que realiza operações menos complexas no processo de revisão (no caso, apagamentos).

A correlação positiva observada entre palavras antes do verbo principal e o percentual de apagamentos aponta também para uma correspondência entre o padrão de escrita no processo e o produto final. Pode-se considerar que um escritor mais proficiente, preocupa-se com a clareza e controla o tamanho das estruturas. Nesse sentido, um texto com um número elevado de palavras antes do verbo principal pode sinalizar um texto difícil de ser lido; de forma similar, um processo de escrita que envolve mais apagamentos do que inserções pode revelar uma escrita menos elaborada. Evidentemente que essas conjecturas precisam ser verificadas na análise do material linguístico propriamente dito. Dado o limite temporal de uma dissertação de mestrado, não foi possível verificar este ponto; constitui um tópico para trabalho futuro.

### ***Inputlog e Coh-Matrix - L2***

Encontramos uma correlação positiva entre o percentual total de pausas antes de palavras e o número total de palavras no texto (DESWC). Isso significa que, à medida que o número total de palavras no texto aumenta, o percentual de tempo total de pausa localizado antes de palavras também tende a aumentar. Essa correlação pode sugerir uma tentativa de estruturação da escrita à medida que o texto se torna mais longo, resultando em pausas mais frequentes para o desenvolvimento das ideias e sua adaptação ao texto já escrito.

Além disso, o percentual de tempo de pausa antes de palavras apresentou uma correlação negativa com o índice LDTTRa, que calcula a taxa de type-token em relação a todas as palavras do texto. Menor relação type-token indica maior diversidade lexical, menor nível de repetição. Maior percentual de tempo de pausa antes de palavras sugere uma preocupação com o processo de seleção vocabular. Parece haver, pois, correspondência entre a métrica do processo e a do produto.

Por fim, também foi observada uma correlação negativa significativa entre percentual de tempo total de pausa antes de palavras e a concretude das palavras de conteúdo (PCCNCp), isto é, quanto maior a concretude das palavras de conteúdo

utilizadas em um texto, menor é o percentual de tempo total de pausa antes de palavras. Vale destacar que palavras mais concretas são aquelas que representam objetos, ações ou situações tangíveis e específicas. A relação negativa entre a concretude das palavras e o percentual de pausas totais antes de palavras sugere que o uso de palavras mais concretas está associado a uma menor necessidade de pausas no processo de seleção vocabular.

No que diz respeito à revisão, foi identificada uma correlação negativa significativa entre o índice LDTTRa (que calcula a taxa de type-token para todas as palavras do texto) e o número de palavras no produto/processo. Isso sugere que, quando um texto apresenta uma maior diversidade lexical (LDTTRa), ou seja, uma variedade mais ampla de palavras sendo utilizadas, geralmente há uma tendência de que o número total de palavras no produto/processo seja menor. Por outro lado, se o número de palavras no produto/processo aumenta, é provável que a diversidade lexical (LDTTRa) seja menor. Essa correlação negativa indica uma relação inversa entre a diversidade lexical e o tamanho do texto produzido.

Já a correlação negativa entre a relação type-token para as palavras de conteúdo do texto (LDTTRc) e a normal production sugere que um aumento na diversidade lexical está associado a uma diminuição da fluidez da produção. Um texto mais diversificado, possivelmente requer mais interrupções em L2.

Além disso, a relação type-token - agora considerando todas as palavras do texto (LDTTRa) - também apresentou uma correlação negativa com a razão entre o número de palavras produto/processo, o que sugere que, à medida que a diversidade lexical diminui (ou seja, a relação type-token diminui), a razão entre o número de palavras no processo e no produto tende a mudar.

Finalmente, a correlação significativa encontrada entre a incidência de todas os conectivos (CNCALL) e o percentual de apagamentos indica uma associação positiva moderada entre essas variáveis, indicando que à medida que a incidência de conectivos aumenta, há um aumento correspondente no percentual de apagamentos durante o processo de escrita. Vale lembrar, que os conectivos desempenham um papel fundamental na estruturação e organização do discurso escrito, sendo responsáveis por estabelecer relações lógicas e temporais entre as frases e parágrafos. Ao usar um número maior de conectivos, os participantes

podem estar se esforçando para criar uma estrutura textual coesa e coerente, o que poderia exigir um maior número de apagamentos.

### **Hipótese 5: Correlações Produto e Produto | *SpeechGraphs* - *Nilc-Matrix* |**

*Hipótese 5: Textos mais complexos em termos linguísticos correspondem a textos com maior nível de conectividade tanto na L1 quanto na L2.*

Previsão: Métricas linguísticas que sinalizam complexidade irão apresentar correlação com atributos de grafos que sinalizam maior grau de conectividade.

#### ***SpeechGraphs* e *Nilc-Matrix*- L1**

Duas correlações merecem atenção especial na discussão dos resultados. Primeiramente, destaca-se a correlação positiva entre a diversidade de palavras de conteúdo e sua relação com os nós (Nodes) e com o maior componente conectado (LCC). Em segundo lugar, uma correlação negativa entre a diversidade de palavras de conteúdo e o componente mais fortemente conectado (LSC).

Maior diversidade de palavras de conteúdo parece refletir uma preocupação com o nível informacional do texto. Por sua vez, maior número de nós indica maior diversidade lexical e valores mais altos de LCC sugerem um texto mais conectado. Ou seja, parece haver uma correspondência entre o processo e o grau de elaboração do texto final.

Conforme visto no item 7.3, o maior componente fortemente conectado (LSC) é definido como o maior componente do gráfico em que cada par de nós está ligado e é mutuamente alcançável. De acordo com Mota e colaboradores (2020), o LSC corresponde a um tipo especial de repetição de palavras de longo alcance. Logo, é esperado que, no caso do LSC, diferentemente do que se observa para o LCC, uma maior diversidade lexical (menos repetição) possa corresponder a valor mais baixo de LSC, pois o LSC pressupõe um nível de repetição mesmo que de longo alcance.

Já em relação ao índice de type-token e as métricas do *SpeechGraphs*, notou-se uma correlação positiva entre os nós (nodes), o LCC (maior componente conectado) e o LSC (maior componente fortemente conectado), mas uma correlação

negativa com PE (arestas paralelas) e RE (arestas repetidas). Valores mais altos para a métrica type-token sinalizam uma maior complexidade textual; logo, faz sentido que haja uma correlação positiva com LCC e LSC (maior conectividade), por um lado, e correlação negativa com PE e RE (mais repetição), por outro.

### ***SpeechGraphs e Coh-Matrix- L2***

Em L2, no contexto do *Coh-Matrix*, é notável a relação predominante entre o uso de conectivos e todas as métricas do *SpeechGraphs*. Mais uma vez, encontramos uma correlação positiva entre os conectivos e nós (Nodes), o maior componente conectado (LCC) e o componente mais fortemente conectado (LSC). Distingue-se a correlação negativa com RE (arestas repetidas) e PE (arestas paralelas). Maior uso de conectivos em um texto sinaliza um texto mais elaborado. Por sua vez, textos com valores mais altos para LSC e LCC expressam um padrão de conectividade mais alto, o que tem sido associado a uma organização do pensamento mais estruturada. Logo, conforme afirmado na hipótese, há uma correspondência entre as métricas linguísticas e os atributos de grafos na expressão do grau de complexidade do texto.

## 9. Estudo 2: Atenção e processo de escrita

Nesta seção, vamos explorar o uso do teste ANT (Attention Network Test) - ferramenta valiosa que permite avaliar a dimensão atencional, oferecendo *insights* sobre como essa rede é recrutada no processamento da escrita e as correlações estabelecidas com o keylogger *Inputlog*. O ANT é uma

### 9.1 Attentional Network Test (ANT)

Para Fan e Posner (2004), desenvolvedores do teste, a atenção é vista como um órgão, ou seja, como um sistema autônomo e que possui circuitos próprios. Para descrevê-la, os autores propõem três diferentes componentes funcionais: alerta, orientação e controle executivo. O componente atencional de alerta relaciona-se à capacidade de aumentar a vigilância a um estímulo iminente. A função de orientação dá suporte à seleção de informações específicas entre inúmeras entradas sensoriais - sendo esta orientação reflexiva, como quando um evento súbito direciona a atenção para sua localização, ou voluntária, como quando uma pessoa pesquisa o campo visual procurando algum alvo. Já o elemento de controle executivo da atenção envolve operações mentais mais complexas, recrutadas durante o monitoramento e resolução de conflitos. O controle executivo é mais necessário em situações que envolvem planejamento ou tomada de decisão, detecção de erros, respostas novas ou mal aprendidas, condições consideradas difíceis ou perigosas e na superação de ações habituais. Todas essas funções de atenção seriam mediadas por redes neurais anatomicamente distintas.

O *Attentional Network Test* (ANT) combina múltiplos sinais de alerta (*cues*) e exibições de setas (*flanker*) (Figura 9) na tentativa de isolar e estudar os diferentes componentes atencionais mencionados acima. As manipulações das *cues* e dos *flanker* types permitem o cálculo de pontuações de diferença de tempo de resposta (RT) assumidas para representar as três redes de atenção.

A rede de alerta é importante para a manutenção do estado de prontidão. O estado de alerta em uma tarefa é auxiliado ao fornecer aos participantes um aviso no início de cada teste (trial) que precede o alvo por um período fixo de tempo. No ANT, este estado é comparado em situações em que os participantes recebem uma pista (*cue*) informando-os sobre a posição da próxima exibição de *flanker* a uma

condição em que os participantes não recebem o aviso. A pontuação da rede de alerta é calculada subtraindo as condições de *cue* dupla das condições sem sinalização. Estas são usadas porque as *double cues* fornecem informações temporais sobre próxima exibição do *flanker* que a condição sem sugestão não fornece. Porém, ambas as condições de sinalização são pensadas para representar uma alocação difusa de atenção.

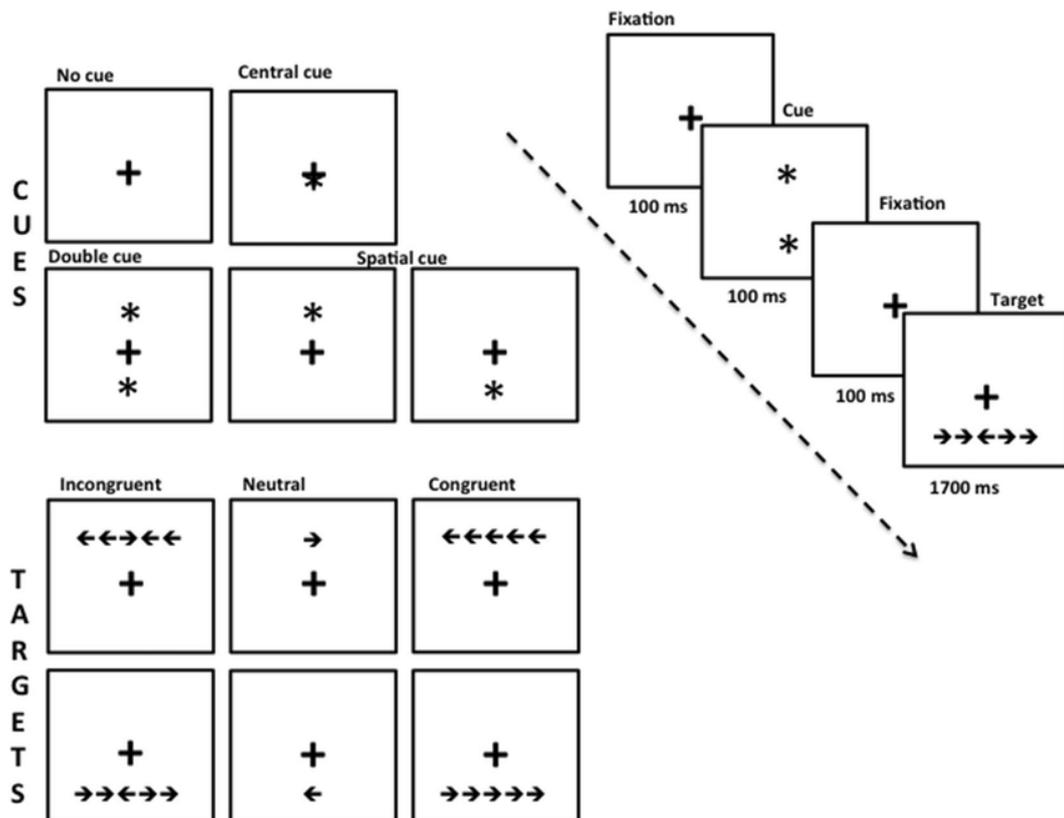


Figura 9: Attentional Network Test (ANT) <sup>13</sup>

Já a orientação envolve mover a atenção do ponto de fixação para a seta central da exibição do *flanker*. A diferença entre a sugestão de orientação espacial e a sugestão central fornece um índice da eficiência da rede de orientação. A sugestão válida captura a atenção para o local apropriado do estímulo para a próxima exibição do *flanker*, mas na condição de sugestão central, a atenção terá que se mover para a exibição do *flanker* quando ela aparecer acima ou abaixo da fixação.

<sup>13</sup> Design e procedimento; quatro condições de aviso; três condições de flanker; um exemplo temporal de um teste incongruente.

Assim, o controle executivo também será invocado quando a situação requerer resolução de conflitos. A pontuação da rede de controle executivo é calculada subtraindo a condição de *flanker* congruente da condição incongruente. Os distratores ao redor do alvo central na condição incongruente resultam em mais interferência no processo de seleção da resposta em comparação com a condição compatível.

Resumindo, ao medir a rede de alerta e orientação, quatro condições experimentais são introduzidas antes da aparição do alvo – alvo que pode estar acima ou abaixo do ponto central de fixação. A condição sem estímulo (no *cue*) é a linha de base, funcionando como o ponto de referência inicial. Já o estímulo central aparece sob o ponto de fixação, e envolve apenas a rede de alerta. A condição de estímulo duplo (*double cue*) fornece dois estímulos em duas localizações distintas, envolvendo a rede de alerta, mas não de orientação. Já o estímulo espacial aparece na localização do alvo, envolvendo a rede de alerta e de orientação. A diferença entre a condição de no *cue* e *double cue* provém o valor da eficiência da rede de alerta. A diferença entre a condição de orientação espacial e de orientação central provém o valor de eficiência da rede de orientação.

Além disso, como visto, o teste requer que os participantes pressionem uma tecla à esquerda, caso a seta central aponte para a esquerda, ou uma tecla à direita, caso a seta apresentada se encontre à direita. Há quatro setas de distração (*flanker*) ao lado da seta central, duas ao lado direito e duas do lado esquerdo. Os *flankers* podem ser congruentes, ou seja, apontando na mesma direção da seta central, ou incongruentes, apontando para a direção oposta. Desta forma, o controle executivo da atenção pode ser medido subtraindo a média do tempo de reação (RT) das condições congruentes da média de tempo de reação das condições incongruentes, indicando a eficácia da rede de controle executivo.

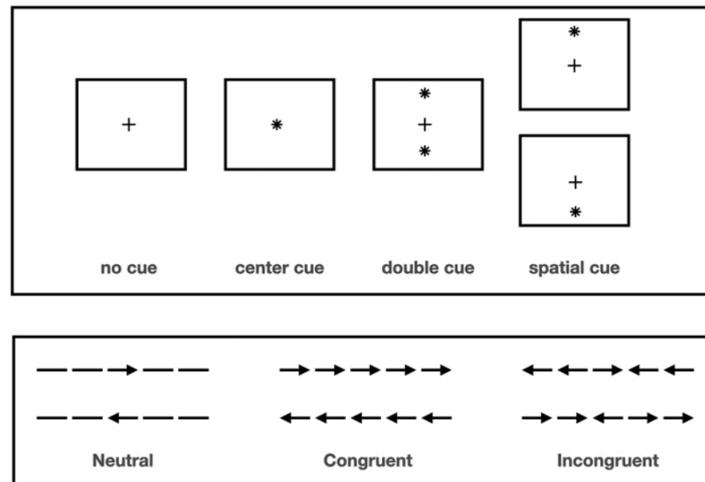


Figura 10: Attention Network Tests - Almeida, Faria, Klein (2021)

Network	Score Computation
Alerting	no cue minus double cue
Orienting	central cue minus spatial cue
Executive	incongruent minus congruent flankers

Figura 11: Attention Network Tests - Almeida, Faria, Klein (2021)

O design do ANT fornece, portanto, três números que indicam a eficiência das redes que desempenham as funções de alerta, orientação e resolução de conflitos. A gama completa de dados de tempo de reação e precisão precisa ser considerada ao interpretar as diferenças de eficiência dessas redes. A consideração do RT e da taxa de erro em cada condição é essencial para interpretar as pontuações atencionais e verificar possíveis diferenças nas estratégias entre os grupos.

De acordo com Fan et. al (2004), sujeitos mais jovens têm mais dificuldade quando nenhuma dica os avverte sobre o próximo estímulo. No entanto, em alguns casos, números maiores podem refletir uso mais eficiente de pistas ou mesmo maior esforço. Como tal, grandes diferenças de RT com o uso da *cue* e *cue* dupla podem não indicar desempenho menos eficiente, mas sim que os sujeitos se beneficiam mais da condição de sugestão dupla. Um indivíduo (ou grupo) mais conservador – que opta pela precisão – terá respostas mais lentas principalmente na situação incongruente em que a probabilidade de cometer um erro é maior. Essa abordagem resulta em um aumento na pontuação de RT de conflito.

Já em relação à escrita bilíngue, pesquisas também demonstram suas próprias características com relação às restrições da alocação de recursos de atenção. Quando escritores bilíngues escrevem um texto, pode haver restrições linguísticas adicionais que competem por atenção, resultando na necessidade de dividir os recursos atencionais entre preocupações de nível superior (como geração de ideias, planejamento de conteúdo ou revisão e avaliação de conteúdo ou estrutura de texto) e preocupações linguísticas de nível inferior – o conhecimento limitado de, por exemplo, léxico e/ou gramática relevantes. Mánchon (2009) aponta que quando escritores bilíngues com dominância de L1 escrevem em sua L2, a maior parte de seus recursos de atenção e tempo de escrita são dedicados à formulação de seus textos.

Assim, ao refletirmos a respeito dos dados acima e aspectos de nossa pesquisa, buscamos correlações entre alguns movimentos de revisão textual e dados atencionais. Caso o indivíduo possua um número de acertos grande diante de uma situação incongruente isso se refletiria no texto de alguma forma? Ou ainda sua pontuação na rede de alerta poderia guardar alguma relação com a implementação de operações de revisão? Teria este mesmo indivíduo uma rajada de escrita menor e um número maior de inserções ou apagamentos uma vez que estará monitorando seu discurso de forma mais eficiente, mais atenta, e constantemente utilizando recursos inibitórios certificando-se que o texto pretendido se encontra de acordo com o texto produzido? Ao mesmo tempo, o comportamento de um indivíduo que possui um tempo de reação menor e um alto número de erros associados ao componente atencional e de controle executivo, se refletiria no tamanho da rajada de escrita maior e em um número menor de apagamentos ou inserções? E haveria uma possível correlação entre, por exemplo, a pontuação e RTs relacionados ao componente espacial do teste e a localização das pausas?

Evidentemente todas essas perguntas têm um caráter altamente exploratório e ainda é uma questão pouco investigada a relação entre esses elementos atencionais e processos mais granulares envolvidos no processamento da escrita. O Estudo 02, portanto, se coloca no espaço de início de reflexão sobre a relação entre escrita e a atenção.

Nesta seção, iremos apresentar primeiro os resultados dos participantes na tarefa ANT. Em um segundo momento, iremos investigar correlações entre os resultados nos testes e informação relativa a pausas e a operações de revisão, conforme dados do *Inputlog*.

## 9.2 Método

### Participantes:

Participaram do teste ANT os mesmos 15 professores de inglês que fizeram o Estudo 01. Um dos participantes, contudo, precisou ser excluído em função da não conformidade com uma das diretrizes estabelecidas.

### Material:

O teste ANT, conforme descrito acima, foi adaptado para apresentação na plataforma PennController for IBEX - “PCIBex” (<https://doc.pcibex.net/>), uma plataforma gratuita, que possibilita a programação de experimentos e sua disponibilização e aplicação de forma remota. Os dados ficam disponibilizados de forma anônima na plataforma e podem ser baixados para o computador do pesquisador.

Para aplicação na plataforma, o teste foi ligeiramente adaptado por Cury, L. (2022). Os estímulos foram apresentados na seguinte ordem:

- Uma cruz de fixação (+) por uma duração variável entre 400 e 1600 ms;
- Um sinal (\*) por 100 ms (sinal central, sinal duplo, sinal espacial ou sem sinal);
- Uma cruz de fixação (+) por 400 ms;
- Estímulo alvo (neutro, congruente ou incongruente) no centro da tela, acima ou abaixo da cruz de fixação, até que o participante respondesse pressionando uma das teclas ou pelo tempo máximo de 1700 ms.

O teste, que foi dividido em 3 blocos de 96 sequências selecionadas aleatoriamente, sem que recebessem feedback. Cada bloco experimental era composto por 2 (repetições) x 4 (condições de sinal) x 3 (condições de interferência) x 2 (posições do alvo) x 2 (direções do alvo).

### Procedimento:

Após a leitura das instruções, os participantes iniciaram o teste com 1 bloco de 24 sequências de treinamento com feedback completo, incluindo feedback resumido sobre velocidade e precisão. Após concluírem o treinamento, os participantes deveriam dar início ao teste. A duração aproximada era de 20 minutos.

### Procedimento de análise:

Após aplicação do experimento, os dados dos participantes, baixados da Plataforma PC-ibex, foram tabulados para realização da análise estatística.

Foram organizadas três grandes planilhas – uma com os resultados do teste ANT, outra com os resultados do ANT + métricas do *Inputlog* para o Português; a terceira, com os resultados do ANT + métricas do *Inputlog* para o Inglês.

Analizamos as respostas corretas dos participantes, tanto para tempo de reação quanto para acurácia, nos 03 componentes do teste ANT: sistema de alerta (*no cue* menos *double cue*), orientação (*central cue* menos *spatial cue*) e função executiva (*flanker* incongruente menos congruente). Os resultados da estatística descritiva estão detalhados na tabela 22 e 23.

<b>Descriptive Statistics</b>			
	<b>RT_ALERTA</b>	<b>RT_ORIENT</b>	<b>RT_EXECUTIVO</b>
Valid	14	14	14
Median	50.620	10.425	82.940
Mean	44.136	10.509	90.513
Std. Deviation	21.867	25.650	31.831
Minimum	5.040	-32.510	51.680
Maximum	77.110	65.170	160.030

Tabela 22: RT – Estatística Descritiva: Alerta, Orientação, Controle Executivo

**Descriptive Statistics**

	<b>ACUR_ALERTA</b>	<b>ACUR_ORIENT</b>	<b>ACUR_EXECUTIVO</b>
Valid	14	14	14
Median	0.000	-1.000	-2.000
Mean	0.000	-0.500	-1.714
Std. Deviation	1.301	0.650	1.490
Minimum	-3.000	-1.000	-4.000
Maximum	2.000	1.000	1.000

Tabela 23: *Acurácia – Estatística Descritiva: Alerta, Orientação e Controle Executivo*

Nesta pesquisa, a título exploratório, também realizamos uma análise comparativa da resposta do participante para os estímulos no interior de cada componente. Analisamos<sup>14</sup> primeiro o contraste entre os estímulos associados a controle executivo e, em seguida, os estímulos relativos a alerta e orientação. Dado que, em cada componente, um tipo de estímulo apresenta um custo cognitivo maior do que outro, nossa previsão é a seguinte: em relação ao componente de alerta, espera-se um contraste entre a condição sem pista e a condição pista dupla, com menos acertos e tempos de reação mais altos para a condição sem pista. Para o componente de orientação, na comparação entre pista central e pista espacial, prevê-se menos acertos e tempos de reação mais altos para a condição pista central. No que tange o controle executivo, interessa-nos particularmente o contraste entre incongruente e congruente, por um lado, e entre incongruente e neutro, por outro – sendo esperados menos acertos e tempos de reação mais altos na condição incongruente em comparação aos outros tipos de estímulo.

**9.3 Resultados estudo 2 para o ANT**

Nesta seção, apresentamos os resultados obtidos a partir do teste ANT (Attention Network Test), focando especificamente em duas variáveis-chave: acurácia e tempo de reação.

<sup>14</sup> Cabe aqui observar que temos clareza do caráter não canônico deste tipo de análise. Optamos por este caminho no sentido de poder examinar, de forma mais granular, a relação entre escrita (dados do processo, obtidos via Inputlog) e os componentes do ANT. A banca sugeriu que incluíssemos a informação também do resultado para cada componente, conforme apresentado nas tabelas 22 e 23. Como desdobramentos deste trabalho, iremos, em momento futuro, conduzir estudo de correlação entre os dados de escrita e os resultados dos participantes nos 03 componentes como usualmente considerados. Cumpre reforçar a necessidade de aprofundarmos, nos estudos sobre escrita, as investigações relativas à relação entre o processo de elaboração textual e funções cognitivas não linguísticas.

Consideraremos duas variáveis independentes com múltiplos níveis. A primeira variável independente diz respeito ao componente de controle executivo e a nomeamos "tipo de estímulo", possuindo três níveis: congruente, incongruente e neutro. A segunda variável independente é o "tipo de pista," que apresenta quatro níveis: no *cue* (sem pista), *double cue* (pista dupla), *central cue* (pista central) e *spatial cue* (pista espacial). As duas primeiras pistas são usadas na aferição do componente de alerta e as duas últimas na aferição do componente de orientação, conforme descrito na apresentação do teste.

Assim, foram tomadas como variáveis dependentes do estudo (i) a acurácia – taxa de acerto e também (ii) o tempo de reação para as respostas corretas para os três tipos de estímulo ligados ao controle executivo e para as 04 pistas do componente de alerta e orientação.

### 9.3.1 Tempo de reação (RT) - Controle Executivo

Analizamos, inicialmente, os dados de tempo de reação (RT) para os estímulos associados ao controle executivo. Foi considerado o RT apenas para respostas corretas. A tabela 22 a seguir indica que a condição incongruente foi, conforme esperado, a que apresentou médias mais altas de RT, o que é congruente com a maior dificuldade associada a esse tipo de estímulo, que exige do participante a ativação de controle executivo para inibir a resposta prepotente.

Descriptive Statistics ▼

	congruent	incongruent	neutral	executive functioning
Valid	14	14	14	14
Median	530.27	614.31	527.35	82.94
Mean	546.34	636.85	542.43	90.51
Std. Deviation	77.18	83.98	75.56	31.83
Minimum	430.64	495.67	416.58	51.68
Maximum	732.74	784.42	714.27	160.03

Tabela 24: Estatísticas descritivas - RT - Controle Executivo

Verificamos que os dados não apresentavam distribuição normal, o que nos levou a selecionar o teste de Friedman para a análise. O resultado do fator congruência para RT foi significativo ( $\chi^2(2) = 22.29, p < .001$ ).

## Friedman Test ▼

Factor	Chi-Squared	df	p	Kendall's W
Congruência	22.29	2	< .001	0.80

Tabela 25: Teste de Friedman - RT - Congruência

A comparação entre pares mostrou um valor significativo entre os contrastes congruente e incongruente ( $p=2.18 \times 10^{-3}$ ) e incongruente e neutro ( $p < 0.001$ ).

## Conover's Post Hoc Comparisons - Congruência

		T-Stat	df	$W_i$	$W_j$	p	$P_{bonf}$	$P_{holm}$
Congruente	Incongruente	3.40	26	24.00	42.00	$2.18 \times 10^{-3}$	$6.53 \times 10^{-3}$	$4.35 \times 10^{-3}$
	Neutro	1.13	26	24.00	18.00	0.27	0.80	0.27
Incongruente	Neutro	4.54	26	42.00	18.00	< .001	< .001	< .001

Note. Grouped by subject.

Tabela 26: Conover's Post Hoc Comparisons - Congruência

## 9.3.2 Tempo de Reação (RT) - Alerta e Orientação

Para os componentes atencionais de alerta e de orientação, examinamos respectivamente os estímulos no *cue* e *double cue*, e os estímulos *center* e *spatial*. As médias para no *cue* e *double cue* estão na direção esperada, com valores mais altos associados a no *cue*. O mesmo não se observa para o contraste *center cue* e *spatial cue*, cujos valores são bastante próximos.

## Descriptive Statistics ▼

	no_cue	double_cue	alerting	center_cue	spatial_cue	orienting
Valid	14	14	14	14	14	14
Median	593.03	548.15	50.62	552.70	556.00	10.43
Mean	608.62	564.49	44.14	568.50	557.99	10.51
Std. Deviation	85.33	80.01	21.87	75.09	74.83	25.65
Minimum	457.17	431.42	5.04	470.70	428.52	-32.51
Maximum	793.96	737.53	77.11	755.00	689.83	65.17

Tabela 27: Estatística descritiva - RT - Alerta e Orientação

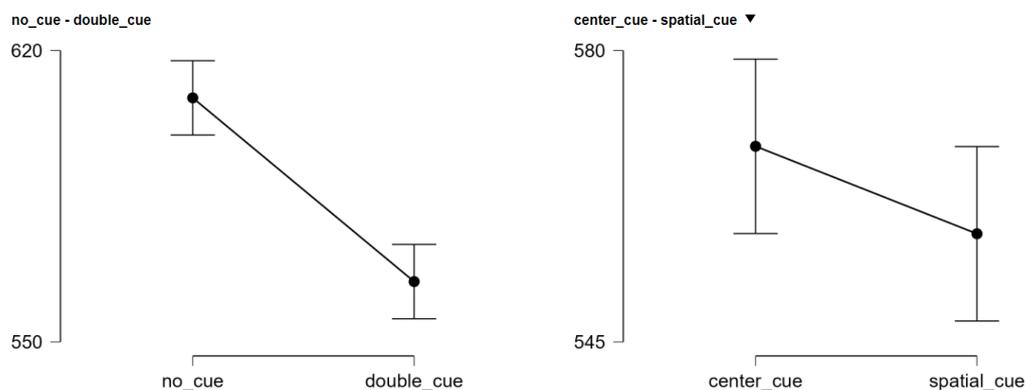
A amostra não apresentava distribuição normal; aplicamos, então, o teste de Wilcoxon. Como esperado com base na análise da estatística descritiva, apenas o contraste entre no *cue* e *double cue* (componente de alerta) foi significativo. Os gráficos 47 e 48 ilustram esse resultado.

## Paired Samples T-Test

Measure 1	Measure 2	W	z	df	p	Rank-Biserial Correlation	SE Rank-Biserial Correlation
no_cue	- double_cue	105.00	3.30		< .001	1.00	0.29
center_cue	- spatial_cue	73.00	1.29		0.22	0.39	0.29

Note. Wilcoxon signed-rank test.

Tabela 28: Paired Samples T-Test - RT - Alerta e Orientação

**Gráfico 47** ANT - Paired Samples - No cue - Double cue**Gráfico 48:** ANT - Paired Samples - No cue - Double cue

### 9.3.3 Acurácia - Controle Executivo

Para acurácia, conduzimos análises similares às de tempo de reação. Vejamos inicialmente os dados relativos à congruência.

Conforme esperado, a condição incongruente foi a que apresentou médias mais baixas relativas à acurácia. Cumpre notar, contudo, que para todos os tipos de estímulo, a resposta foi quase no teto, dado que o máximo score era de 96 itens.

Descriptive Statistics			
	Incongr_total	Congr_total	Neutral_total
Valid	14	14	14
Median	93.50	96.00	95.00
Mean	93.71	95.43	95.07
Std. Deviation	1.64	0.76	0.73
Minimum	90.00	94.00	94.00
Maximum	96.00	96.00	96.00

Tabela 29: Estatística Descritivas - Acurácia - Congruência

O teste de Friedman, selecionado após análise de que os dados não apresentam distribuição normal, revelou um p significativo para o fator congruência.

Friedman Test

Factor	Chi-Squared	df	p	Kendall's W
Congruência	12.38	2	$2.05 \times 10^{-3}$	0.44

Tabela 30: Friedman Test - Acurácia - Congruência

Na análise entre pares, reproduzindo o que foi observado para RT, temos como significativos os contrastes entre Incongruente e os demais tipos de estímulo.

Conover's Post Hoc Comparisons - Congruência

		T-Stat	df	$W_i$	$W_j$	p	$P_{bonf}$	$P_{holm}$
Incongruente	Congruente	3.43	26	18.50	35.00	$2.03 \times 10^{-3}$	$6.09 \times 10^{-3}$	$6.09 \times 10^{-3}$
	Neutro	2.49	26	18.50	30.50	0.02	0.06	0.04
Congruente	Neutro	0.94	26	35.00	30.50	0.36	1.00	0.36

Note. Grouped by subject.

Tabela 31: Conover's Post Hoc Comparisons - Acurácia - Congruência

No gráfico 49 a seguir, visualiza-se como a taxa de acerto para os estímulos incongruentes apresenta valores mais baixos do que os demais estímulos.

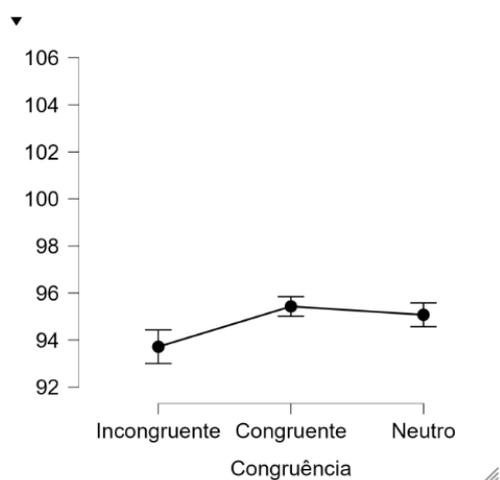


Gráfico 49: Acurácia - Congruentes, Incongruentes e Neutros

### 9.3.4 Acurácia - Alerta e Orientação

A tabela a seguir traz os valores da estatística descritiva para os estímulos do componente de alerta (no *cue – double cue*) e do componente de orientação (*center – spatial*). Assim como observado para congruência, houve um efeito de teto para a variável congruência, dado que o máximo score era igual a 72.

Descriptive Statistics						
	Accuracy_no cue_total	Accuracy_double_total	Alerting	Accuracy_center_total	Accuracy_spatial_total	Orienting
Valid	14	14	14	14	14	14
Median	71.00	71.00	0.00	71.00	71.50	-1.00
Mean	71.00	71.00	0.00	70.86	71.36	-0.50
Std. Deviation	1.04	0.88	1.30	0.86	0.74	0.65
Minimum	69.00	70.00	-3.00	69.00	70.00	-1.00
Maximum	72.00	72.00	2.00	72.00	72.00	1.00

Tabela 32: Estatística Descritiva - Alerta e Orientação

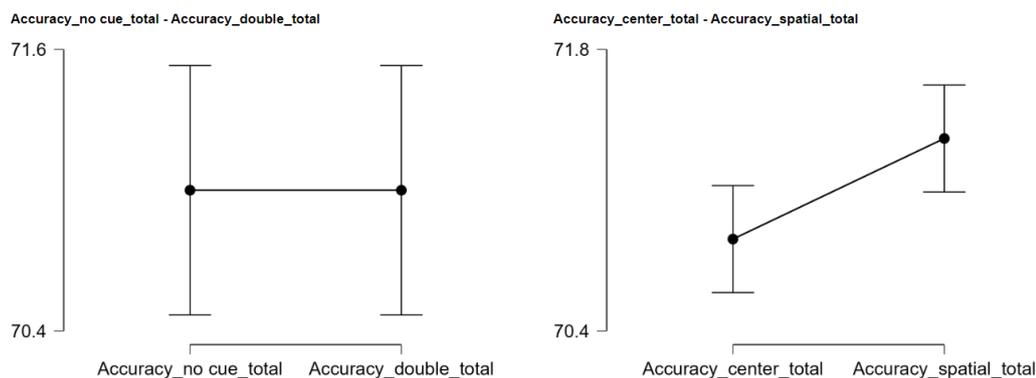
Analizamos separadamente cada componente contrastando os estímulos envolvidos. Foi utilizado o teste de Wilcoxon, em função da violação de normalidade dos dados. Como indicado na tabela abaixo, apenas foi significativo o contraste entre os estímulos do componente de orientação (center – spatial).

Paired Samples T-Test ▼							
Measure 1	Measure 2	W	z	df	p	Rank-Biserial Correlation	SE Rank-Biserial Correlation
Accuracy_no cue_total	- Accuracy_double_total	18.50	0.07		1.00	0.03	0.38
Accuracy_center_total	- Accuracy_spatial_total	5.00	-2.07		0.02	-0.78	0.36

Note. Wilcoxon signed-rank test.

Tabela 33: Paired Samples T-Test - Alerta e Orientação

Os gráficos 49 e 50 a seguir apresentam os contrastes para cada componente.



**Gráfico 50:** Acurácia - Alerta e Orientação - No cue e Double cue

**Gráfico 51:** Acurácia - Alerta e Orientação - Center e Spatial Cue

### 9.3.5 Breve discussão dos resultados

Os participantes do estudo tiveram um desempenho praticamente em nível de teto para os três componentes atencionais – alerta, orientação e controle executivo. No que tange à RT, observamos que, conforme esperado, os estímulos incongruentes (controle executivo) e os estímulos do tipo *center* (orientação)

apresentaram tempos de reação mais altos do que seu par. O mesmo se observou na análise de acurácia. Para o componente de alerta, não foi verificada diferença de tempo entre no *cue* e *double cue* tanto para RT como para acurácia. Logo, podemos dizer que, com exceção do componente de alerta, os participantes apresentaram comportamento padrão esperado no teste. Como nosso foco não era o teste em si, não analisamos certos cruzamentos de fatores.

#### **9.4. Correlação *Inputlog* - ANT**

Conforme apresentado no início deste capítulo, o objetivo do segundo estudo foi realizar uma análise dos dados do processo (descritos no estudo 1) e dos dados coletados pelo *Attentional Network Test* (ANT), que mede três componentes atencionais. Para isso conduzimos uma série de estudos de correlação, para os dados de L1 e de L2. Analisamos tanto dados de Pausa como de Revisão nas duas línguas.

##### **Pausas**

1. Percentual de tempo total de pausa em relação à escrita em L1 e L2.
2. Percentual de tempo total de escrita ativa em relação ao tempo total de escrita em L1 e L2.
3. Média do tempo de pausa em L1 e L2.
4. Média do tempo de pausa dentro das palavras em L1 e L2.
5. Média do tempo total de pausa antes das palavras em L1 e L2.
6. Média do tempo total de pausa depois das palavras em L1 e L2.
7. Percentual de tempo total de pausa dentro de palavras em L1 e L2.
8. Percentual de tempo total de pausa antes de palavras em L1 e L2.
9. Percentual de tempo total de pausa depois das palavras em L1 e L2.
10. Número total de pausas em relação às palavras no processo em L1 e L2.

##### **Revisão:**

1. Percentual de apagamentos.

2. Percentual de inserções.
3. Percentual de produção normal.
4. Ratio número de palavras produto e processo.

Dado o caráter exploratório desse estudo 02, não chegamos a formular hipóteses de caráter mais granular. De todo modo, considerando os pontos trazidos na revisão da literatura sobre a relação entre escrita e atenção, prevíamos a observação de correlações mais no domínio da L2 do que no domínio da L1. Mesmo no caso dos participantes aqui testados, cujo perfil é de alta proficiência, é esperado que estes mobilizem mais recursos atencionais – em especial no que tange ao componente de controle executivo - na escrita em L2, que não é sua primeira língua. Assim, é possível que se observem correlações entre taxa de acerto e tempo de reação para os estímulos mais custosos do ANT (em especial para o estímulo incongruente) e alguns parâmetros da escrita – como percentual de pausas e tipo de operação de revisão. É possível que os participantes com melhor desempenho no teste ANT apresentem um padrão de escrita envolvendo mais pausas (que podem refletir maior planejamento em diferentes níveis de análise – planejamento vocabular, sintático, etc.) e também um uso de operações mais complexas (como inserção vs. apagamento).

#### **9.4.1 Revisão, Controle Executivo, Alerta e Orientação - Acurácia**

Iniciamos as análises selecionando duas métricas: congruência e incongruência do teste ANT e os valores relacionados aos comportamentos de revisão em L1. Entender como os escritores interagem com o material em questão é de extrema importância pois esses comportamentos podem fornecer insights valiosos sobre a qualidade e a eficácia dos processos de revisão em nosso contexto de estudo. Os resultados da análise de correlação entre os dados de respostas corretas total na condição incongruente e dados de revisão captados pelo *keylogger Inputlog* auxiliarão na reflexão referente a hipótese de que uma pessoa com boa capacidade de controle executivo e maior eficiência na execução de tarefas cognitivas complexas poderia apresentar uma escrita mais clara, organizada e coesa, possivelmente se refletindo em uma escrita com menos interrupções, ou até mesmo menos apagamentos, devendo-se, talvez, a uma alta capacidade de manter o foco no tema central da tarefa.

Foram, então, correlacionados os valores de incongruência total com ratio de número de palavras no produto e número de palavras no processo, percentual de inserções, apagamentos e *normal production* em L1 e L2.

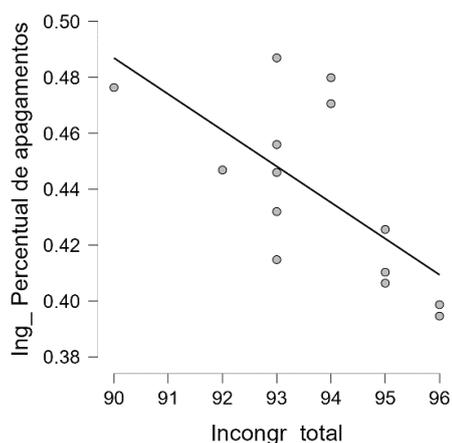
Realizamos o teste de Shapiro-Wilk para verificar a normalidade da distribuição dos dados e selecionar o teste estatístico apropriado com base nos resultados. No entanto, após uma análise minuciosa das variáveis em L1, constatamos que não foram identificadas quaisquer evidências de correlação significativa.

Já para L2, a tabela abaixo indica os achados:

		Pearson	
		r	p
Incongr_total	- Ing_Percentual de apagamentos	-0.67	$9.11 \times 10^{-3}$

Tabela 34: Incongruência total e Percentual de Apagamentos - *Inputlog* e ANT

Os resultados do teste de Shapiro-Wilk indicaram que os valores de p foram maiores que 0,05, indicando que os dados não apresentaram desvios significativos da normalidade bivariada. Assim, a análise de correlação de Pearson revelou uma correlação negativa significativa entre a incongruência total e o percentual de apagamentos ( $r = -0,67$ ,  $p = 9.11 \times 10^{-3}$ ), sugerindo que à medida que as respostas corretas na condição incongruente aumentam, o percentual de apagamentos tende a diminuir. Sendo o oposto, também verdadeiro, quando o número de respostas corretas na posição incongruente diminui, o percentual de apagamentos tende a aumentar.



**Gráfico 52:** Percentual de Apagamentos e Incongruência total

Investigamos, também, as relações entre os parâmetros de revisão selecionados e os valores de acurácia associados às diferentes posições das pistas. Mais uma vez, o teste de Shapiro-Wilk foi empregado para determinar a normalidade da distribuição dos dados.

Novamente, vale destacar que em análises subsequentes, também não se observou a presença de correlações significativas nos dados em L1.

Para L2, a tabela abaixo, indica os resultados significativos:

<b>Correlation Table</b>		<b>Spearman</b>	
		<b>rho</b>	<b>p</b>
Ing_	Percentual de apagamentos - Accuracy_spatial_total	-0.55 *	0.04

Tabela 35: Percentual de apagamentos e Acurácia total Espacial - Spearman

<b>Correlation Table</b>		<b>Pearson</b>	
		<b>r</b>	<b>p</b>
Ing_	Percentual de insercoes - Accuracy_no cue_total	0.66 *	0.01
Ing_	Percentual de normal production - Accuracy_no cue_total	0.62 *	0.02

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

Tabela 36: Percentual de apagamentos e Acurácia total Espacial - Pearson

No contexto do teste de correlação de Spearman, observou-se uma correlação negativa significativa entre o percentual de apagamentos em L2 e a acurácia para o estímulo espacial ( $\rho = -0.55$ ,  $p = 0.04$ ). Esses resultados sugerem que à medida que o percentual de apagamentos aumenta na tarefa de revisão, a acurácia na identificação do estímulo espacial tende a diminuir.

Já para Pearson, um efeito moderado foi observado entre o percentual de inserções e os valores de acurácia na condição "no cue" ( $r = 0.66$ ,  $p = 0.01$ ), indicando que à medida que o percentual de inserções aumenta, a acurácia na condição "no cue" também tende a aumentar.

Adicionalmente, foi identificada uma correlação negativa significativa entre o percentual de produção normal e a acurácia ( $r = -0.62$ ,  $p = 0.02$ ) também na posição "no *cue*", o que sugere que um aumento no percentual de produção normal está associado a uma diminuição na acurácia nesta orientação.

#### 9.4.2 Revisão, Controle Executivo, Alerta e Orientação - RT

No Attentional Network Test, o termo "RT" refere-se a "*Reaction Time*", ou tempo de reação. O RT é uma medida que quantifica o intervalo de tempo transcorrido entre a apresentação de um estímulo visual e a subsequente resposta do participante. Esse parâmetro é frequentemente utilizado para avaliar a rapidez com que um indivíduo processa estímulos sensoriais e emite uma resposta comportamental, sendo um indicador importante da eficiência dos processos cognitivos relacionados à atenção e tomada de decisão.

O tempo de reação (RT) foi submetido a uma análise de correlação em relação aos dados de revisão previamente selecionados. O intuito dessa análise era explorar possíveis relações entre o desempenho no teste do ANT e as características presentes nos dados de revisão.

Não foram identificadas quaisquer correlações estatisticamente significativas nos dados da língua L1.

Para L2, após o teste de Shapiro-Wilk, Pearson revelou correlações negativas, entre a variável Percentual de apagamentos e Congr\_Total (congruência total), Incongr\_Total (incongruência total), Neutral\_Total (estímulos neutros), e RT\_Média total (média total do tempo de reação).

<b>Correlation Table</b>		
	<b>Pearson</b>	
	<b>r</b>	<b>p</b>
Ing_ Percentual de apagamentos - Congr_Total	-0.61	*0.02
Ing_ Percentual de apagamentos - Incongr_Total	-0.52	0.05
Ing_ Percentual de apagamentos - Neutral_Total	-0.59	*0.03
Ing_ Percentual de apagamentos - RT_Média total	-0.59	*0.03

Tabela 37: Percentual de apagamentos, congruência e incongruência total - Pearson

Essas correlações podem sugerir que a propensão a apagar informações está diretamente relacionada a uma menor eficiência nos processos de atenção e tomada de decisão. Os resultados indicam que esses indivíduos podem ter dificuldades em

processar rapidamente estímulos diversos, independentemente de sua natureza (congruentes, incongruentes ou neutros). Portanto, os apagamentos podem estar associados a um processamento cognitivo mais lento e possivelmente menos preciso em L2.

Nesta etapa direcionamos nosso foco para o tempo de reação (RT), considerando as variações nos tipos de alertas e nas orientações, em relação aos parâmetros de revisão. Ao explorar a interseção entre os tempos de reação e as diferentes condições de alerta visual, bem como a orientação espacial, buscamos elucidar a possível influência desses fatores na relação entre os comportamentos de revisão e dados do ANT.

Novamente, não foi estabelecida uma correlação evidente em L1.

Em L2, identificamos correlações negativas entre todas as variações das condições experimentais empregadas no teste (Centro, Duplo, Ausência de *Cues*, Espacial) em relação ao percentual de apagamentos. Este padrão de correlação negativa é evidenciado na tabela apresentada.

<b>Correlation Table</b>	
	<b>Pearson</b>
	<b>r      p</b>
Center_cue_Media - Ing_ Percentual de apagamentos	-0.58 * 0.03
Double_cue_Meda - Ing_ Percentual de apagamentos	-0.59 * 0.03
No_cue_Media - Ing_ Percentual de apagamentos	-0.58 * 0.03
Spatial cue_Media - Ing_ Percentual de apagamentos	-0.55 * 0.04
RT_Media total - Ing_ Percentual de apagamentos	-0.59 * 0.03

Tabela 38: Percentual de apagamentos - condições experimentais

Parece haver uma tendência na qual um aumento no tempo de reação em todas as condições experimentais está associado a uma redução no percentual de apagamentos. Ou, uma redução no tempo de reação nas condições, aumenta o número de apagamentos no processo.

#### **9.4.3 Pausas, Controle Executivo, Alerta e Orientação - Acurácia e RT**

Utilizamos os mesmos procedimentos nos estudos das pausas. Após realizar o teste de normalidade de Shapiro-Wilk, seguimos com a aplicação dos testes estatísticos correspondentes.

No entanto, após a análise estatística, constatou-se que não há correlações significativas entre as métricas de pausa e os dados referentes ao ANT. Isso indica a necessidade de considerar uma gama mais ampla de variáveis e fatores que podem influenciar o desempenho no teste de atenção. Futuras pesquisas podem explorar outras abordagens metodológicas ou examinar fatores individuais específicos que possam estar relacionados a essas métricas.

## 10. Estudo 2: Resumo e discussão dos resultados

Neste capítulo, apresentamos uma síntese dos resultados significativos do Estudo 2 (tabela 40) e conduzimos uma discussão dos resultados, revisitando as hipóteses formuladas.

### 10.1 Tabela Resumo dos Resultados

Correlação Métricas <i>Inputlog</i> e Resultados ANT - Acurácia	
Percentual de apagamentos na L2 e Total de acertos para estímulos incongruentes no ANT	( $r = -0.62, p = 0.02$ )
Percentual de apagamentos em L2 e Total de acertos para estímulo espacial	( $\rho = -0.55, p = 0.04$ )
Percentual de inserções em L2 e Total de acertos para no <i>cue</i>	( $r = 0.66, p = 0.01$ )
Percentual de <i>normal production</i> em L2 e Total de acertos para no <i>cue</i>	( $r = -0.62, p = 0.02$ )
Correlação Métricas <i>Inputlog</i> e Resultados ANT - Tempo de reação	
Percentual de apagamentos na L2 e Tempo de reação a estímulos congruentes	( $r = -0.61, p = 0.02$ )
Percentual de apagamentos na L2 e Tempo de reação a estímulos incongruentes	( $r = -0.52, p = 0.05$ )
Percentual de apagamentos na L2 e Tempo de reação a estímulos neutros	( $r = -0.59, p = 0.03$ )
Percentual de apagamentos na L2 e Tempo de reação média total	( $r = -0.59, p = 0.03$ )
Correlação Métricas <i>Inputlog</i> e Resultados ANT - Tipo de Pista - Revisão	
Percentual de apagamentos na L2 e Total de acertos para média de pista central	( $r = -0.58, p = 0.03$ )
Percentual de apagamentos na L2 e Total de acertos para média de pista dupla	( $r = -0.59, p = 0.03$ )

Percentual de apagamentos na L2 e Total de acertos para média de ausência de pista	( $r = -0.58, p = 0.03$ )
Percentual de apagamentos na L2 e Total de acertos para média de pista espacial	( $r = -0.55, p = 0.04$ )
Percentual de apagamentos na L2 e Total de acertos para média de tempo de reação	( $r = -0.98, p = 0.03$ )

Tabela 39: Resumo dos resultados estudos 2

## 10.2. Discussão dos resultados

### Hipótese 1: *Inputlog* (Pausa) e ANT

*Hipótese 1: Escritores com desempenho distinto na avaliação de atenção apresentarão padrões de pausa distintos na escrita*

Previsão: Pontuação mais alta no ANT corresponderá a um percentual mais baixo de pausas sinalizando processos de monitoramento e operações de reformulação mais ativos.

Nossa análise não revelou correlações que sustentassem a hipótese de que existiria uma relação significativa entre os padrões de pausa durante a escrita em L1 e L2, conforme registrados nos dados do processo, e o desempenho nas funções cognitivas avaliadas pelo *Attentional Network Test* (ANT). Não encontramos evidências que indiquem que participantes com atributos diferentes nos componentes atencionais teriam um comportamento de pausa diferente.

### Hipótese 2: Controle executivo (ANT) e Revisão (*Inputlog*)

*Hipótese 2: Escritores com melhor desempenho no componente de controle executivo apresentam melhor nível de planejamento e padrão de revisão mais eficiente e preciso na L1 e na L2.*

Previsão: Pontuação mais alta no ANT corresponderá a valores mais baixos associados a operações de revisão. Essa relação ficará particularmente evidenciada na escrita em L2, a qual representa uma maior demanda para o processamento.

No quesito revisão, o aspecto relacionado ao comportamento de apagamento se revelou de maneira notável. Ao considerar a relação entre apagamentos e os dados de incongruência total, sua associação negativa sugere que quanto mais eficazmente um participante lida com conflitos, menos ele recorre a apagamentos no texto, indicando, talvez, um melhor desempenho na etapa do planejamento e na tradução. O oposto, da mesma forma, faz-se verdadeiro, caso os participantes tenham um desempenho menor na resolução de conflitos incongruentes, haverá no texto um maior número de apagamentos.

Da mesma forma, observou-se uma correlação negativa entre o tempo de reação (RT) e o percentual de apagamentos em todas as categorias - incongruente, congruente e neutro. Isso sugere que quanto maior for o tempo de reação e a alocação de recursos para alcançar a resposta correta, menos apagamentos serão realizados. Mais uma vez, o oposto também se mantém verdadeiro: um RT menor está associado a índices mais elevados de apagamentos. Isso aponta talvez para uma atenção consciente e direcionada ao estímulo, o que resultaria, conseqüentemente, em um texto mais preciso, alinhado com o idealizado e requerendo menos correções.

O mesmo foi verificado na relação entre a capacidade de atender ao alerta e à orientação espacial, demonstrando uma correlação inversa com a frequência de apagamentos: quanto mais eficiente a capacidade de atenção, menor a ocorrência de apagamentos, o inverso também sendo válido. Considera-se que os participantes que demonstram maior cautela na escolha da posição de alerta possivelmente estejam empregando um processo menos deliberado durante a seleção das palavras. Nesse cenário, uma maior reflexão investida na escolha das palavras pode estar relacionada a uma distribuição mais eficaz dos recursos de atenção, resultando em uma redução da ocorrência de apagamentos.

## 11. Considerações finais

O objetivo desta dissertação foi conduzir um estudo exploratório para investigar os comportamentos *online* – especificamente revisão e pausa – durante o processo da escrita de um texto argumentativo em L1 e L2 de professores de inglês proficientes e experientes, nativos do português. Buscamos correlacionar os comportamentos observados no processo com métricas linguísticas selecionadas e com o grau de conectividade dos produtos. Adicionalmente, na tentativa de explorar a possível influência de recursos cognitivos envolvidos e seus possíveis impactos no processo e no produto – em especial da atenção – foi conduzido um teste cognitivo. Assim, dividimos o presente trabalho em dois estudos empíricos.

O primeiro estudo investigou o processo da escrita – especificamente comportamentos de revisão (inserção, apagamentos, *normal production*) e pausa (duração e ponto de localização) – de 14 participantes através dos dados registrados pelo *keylogger Inputlog* na escrita em L1 (Português) e L2 (Inglês). Foi pedido aos participantes que produzissem textos argumentativos para, então, conduzir análises de contraste e de correlação entre os dados do processo e do produto analisadas pelos softwares *Nilc-Matrix* (L1), *Coh-Matrix* (L2), a ferramenta computacional *SpeechGraphs* (que explora os padrões de conectividade dos textos) e as métricas do teste cognitivo ANT.

Nossa primeira e segunda questões de pesquisa exploravam se haveria ações de revisão privilegiadas pelos participantes e comportamentos de pausa semelhantes no processo de produção de textos em L1 e L2. Nossos achados demonstram que, no contraste entre línguas, os grupos parecem compartilhar estratégias de escrita similares tanto em L1 quanto em L2, destacando-se, apenas, um tempo maior de pausa total dentro de palavras. Já nos estudos de correlação, identificamos valores significativos em diversas métricas, indicando que o participante que possuía um tempo médio de pausa em L1, por exemplo, também o apresentava em L2, sugerindo que os participantes de nossa amostra exibiram um comportamento semelhante, independentemente do idioma em que estavam escrevendo, ampliando nossa visão sobre a relação entre proficiência e habilidade de escrita.

Nossa terceira questão de pesquisa abordava padrões de conectividade em L1 e L2 analisados pela ferramenta *SpeechGraphs*. Para o efeito de língua, encontramos diferenças significativas para todas as métricas, exceto RE (arestas repetidas). Uma explicação para os resultados considera que no Programa *SpeechGraphs*, as palavras flexionadas são contadas como nós distintos. Isso leva a um maior número de nós em línguas com morfologia rica, como o Português, em comparação com línguas como o Inglês, que não possuem flexões de gênero. Essa diferença afeta métricas de recorrência e conectividade, uma vez que consideram as relações entre esses nós.

Não foi observado um padrão similar nos graus de conectividade nos textos dos participantes nos estudos de correlação.

Nossa quarta questão de pesquisa buscou esclarecer possíveis correlações entre os dados do processo (*Inputlog*) e do produto através do *Nilc-Matrix* (L1) e *Coh-Matrix* (L2).

No estudo de pausas em L1 e a ferramenta *Nilc-Matrix*, encontramos uma correlação negativa entre a complexidade textual (índice de Flesch) e o percentual total de pausa dentro de palavras, indicando, talvez, que a atenção devotada a processos mais baixos se correlaciona com a complexidade textual. Também, foi encontrado significância entre o número de palavras por sentença e o número total de pausas e palavras. Pressupomos que escritores que produzem textos finais mais complexos em termos de legibilidade tendem a usar palavras menos comuns e com uma ortografia menos automatizada, o que explica a pausas intrapalavras. Lembrando que o oposto é observado para escritores com índices de Flesch mais altos, indicando textos mais simples, que provavelmente utilizam palavras mais comuns com ortografia automatizada, resultando em menos pausas entre as palavras.

Cabe pontuar que Bonin, Peereman, Fayol (2001) demonstram que, durante a produção escrita de palavras isoladas, as latências e as taxas de escrita são sensíveis tanto à frequência quanto à regularidade (consistência) dessas palavras. (Maggio et al. (2012) aponta que, durante o processo de escrita, a mente processa várias palavras em paralelo, considerando várias dimensões dessas palavras, o que afeta as pausas entre palavras, pausas dentro das palavras e a taxa de escrita. Essa

discussão parece pertinente uma vez que a escolha de palavras mais complexas pode impactar nas pausas dentro de palavras.

Em relação ao comportamento de revisão, observamos uma correlação positiva entre a concretude média de um texto e a taxa de apagamentos, o que significa que à medida que a concretude do texto aumenta, o percentual de apagamentos também aumenta, e vice-versa. Ou seja, escritores que produzem textos menos abstratos tendem a realizar operações de revisão menos complexas, como a exclusão de palavras. Além disso, a correlação positiva entre o número de palavras antes do verbo principal e a taxa de apagamentos aponta que escritores mais proficientes se preocupam com a clareza textual e controlam o tamanho das estruturas. Portanto, um texto com muitas palavras antes do verbo principal pode ser indicativo de dificuldade de leitura, da mesma forma que um processo de escrita com mais apagamentos do que inserções pode refletir uma escrita menos elaborada.

No que diz respeito à L2 (*Coh-Metrix*), destacou-se particularmente a localização das pausas, antes das palavras, correlacionando-se positivamente com o número total de palavras no texto.

Foi encontrada uma correlação negativa na relação type-token e no uso de palavras de conteúdo sugerindo que um aumento na diversidade lexical está associado a uma diminuição da fluidez de produção. Entendemos que um texto mais diversificado, possivelmente requer mais interrupções em L2. Ainda sobre a questão de diversidade lexical, para revisão, duas correlações negativas chamaram a atenção. A primeira sendo na relação type-token (LDTTRc palavras de conteúdo) com o percentual de *normal production*. Ou seja, quanto mais diverso lexicalmente era o texto em L2, mais interrupções ocorreram do fluxo de escrita. A segunda entre a relação type-token (LDTTRa todas as palavras do texto) - e o *ratio* do número de palavras produto e processo. Contém destacar que a diversidade lexical permanece como um dos indicadores mais confiáveis de proficiência lexical e linguística e do desenvolvimento de usuários de línguas tanto na primeira como na segunda língua (NASSERI; THOMPSON, 2021), a preocupação com o processo de seleção vocabular em L2 aparece de acordo com o nível de proficiência dos participantes e com os dados encontrados no produto e processo.

Por fim, salientaram-se as correlações entre o uso de conectivos e o percentual de apagamentos. Nossa pesquisa parece estar de acordo com as características potenciais linguísticas na escrita proficiente em L2. No geral, estudos que examinam as diferenças na proficiência na escrita em L2 demonstram que variáveis linguísticas relacionadas à coesão e à sofisticação linguística podem ser usadas para distinguir redações de alta e baixa proficiência (CROSSLEY; MCNAMARA, 2011)

Por fim, nossa última questão de pesquisa para estudo buscava correlacionar os dados relativos à conectividade (*SpeechGraphs*) e complexidade linguística do texto em L1 (*Nilc-Matrix*) e L2 (*Coh-Matrix*).

Os resultados do estudo destacaram duas correlações significativas. Primeiro, há uma correlação positiva entre a diversidade de palavras de conteúdo e a relação com os nós (Nodes) e o maior componente conectado (LCC). Em contrapartida, há uma correlação negativa entre a diversidade de palavras de conteúdo e o componente mais fortemente conectado (LSC). Como discutido, os resultados sugerem que maior diversidade lexical indica um texto mais conectado, portanto, relacionando-se com o processo e o grau de elaboração textual. Entretanto, o LSC é apontado como correspondendo a um tipo especial de repetição, pressupondo um nível de resultado diferente.

Além disso, o índice type-token está relacionado positivamente com a conectividade textual e negativamente com repetições, indicando que textos mais complexos tendem a ser mais conectados e menos repetitivos.

Em L2, o uso de conectivos também está positivamente correlacionado com a conectividade textual, apontando para textos mais elaborados e organizados. Em resumo, os resultados confirmam a relação entre métricas linguísticas e complexidade textual, respaldando a hipótese estabelecida.

O segundo estudo explorou a relação da rede atencional – coletados pelo *Attentional Network Test* (ANT) – e seus possíveis impactos no processo e produto da escrita. Nossas análises se basearam em duas variáveis independentes (acurácia e tempo de reação) com múltiplos níveis na tentativa de capturar a eficácia dos sistemas atencionais no tocante Alerta, Orientação e Controle executivo capturados pelo ANT.

Nas análises de correlação entre o processo (*Inputlog*) e do ANT, não encontramos evidências que indiquem que participantes com atributos diferentes nos componentes atencionais teriam um comportamento de pausa ou revisão diferente em L1 e L2. No entanto, nossos resultados revelaram uma correlação negativa entre o percentual de apagamentos e o tempo de reação (RT) dos participantes, independentemente da natureza dos estímulos apresentados (congruentes, incongruentes ou neutros), indicando que os participantes que demonstraram tempos de reação mais longos apresentaram menos apagamentos. Esse resultado precisa ser analisado de forma articulada ao de acurácia.

Ao analisarmos a acurácia das respostas em relação ao tipo de pista apresentada, identificamos correlações negativas para todas as condições experimentais com os apagamentos no texto. Em outras palavras, quanto mais precisas foram as respostas dos participantes, menos apagamentos foram observados.

Cumpramos observar que os estudos de correlação entre métricas do processo e do produto, bem como a análise das correlações dos resultados do ANT com os dados do *Inputlog*, apresentam um caráter exploratório e a interpretação dos resultados obtidos ainda precisa ser aprofundada. Para isso, entendemos que será necessário realizar uma análise de caráter mais granular, qualitativa, para examinarmos as estruturas linguísticas afetadas no processo e no produto. De todo modo, o fato de termos obtido resultados significativos para algumas das correlações sugere um caminho promissor de pesquisa – tanto no que tange à análise integrada processo-produto, como também no que tange à relação entre funções cognitivas e escrita.

### **Contribuições do estudo**

Levando em consideração os achados desta dissertação, podemos identificar algumas contribuições. Primeiramente, o presente estudo acrescenta à literatura e abre um amplo campo de futuras pesquisas no processo de escrita bilíngue, em que a língua materna é o português e o inglês é a segunda língua. Além disso, ao correlacionar esses achados com outras ferramentas de análise de dados do produto, também acrescentamos detalhes sobre as estratégias adotadas e características inerentes ao processo de escrita em L1 e L2. Além disso, nosso estudo une-se a

estudos pioneiros que fazem uso de ferramentas atuais como o *SpeechGraphs* e o ANT, trazendo granularidade de observar a escrita de diversos ângulos e levantar questionamentos a partir dos dados observados. Assim, os dados coletados garantem uma longevidade ao estudo, podendo ser agregado a novos questionamentos e futuras análises.

### **Limitações da presente pesquisa**

A primeira limitação da presente pesquisa deve-se ao reduzido número de participantes. Dado que iniciamos as coletas ainda durante a pandemia de COVID-19, a locomoção, uma vez que as coletas do processo precisavam ser presenciais, não era facilitada. Levando em consideração que a pesquisadora precisava agendar duas vezes com cada participante, um grupo de 14 já resultava em 28 encontros presenciais, o que representava um grande desafio devido à incompatibilidade geral das agendas.

Uma outra limitação foi a impossibilidade de comparar diretamente a L1 e a L2 com base nas métricas das ferramentas *Coh-Matrix* e *Nilc-Matrix*, dado que, embora se aproximem em relação aos aspectos linguísticos examinados, não lançam mão das mesmas fórmulas em suas métricas. De todo modo, as informações obtidas foram relevantes para os estudos de correlação realizados.

A ferramenta *SpeechGraphs* também foi usada de forma pioneira no estudo da linguagem escrita, portanto, ainda requer aprofundamento para que possamos contar com uma bibliografia robusta nesse recorte.

Outra limitação foi a adaptação do teste ANT para a plataforma PCIBEX, feita para o português brasileiro por Cury (2002), o que consumiu uma parte do tempo da pesquisa.

No entanto, acreditamos que a presente pesquisa proporciona importantes contribuições para a pesquisa na área da escrita, especialmente no contexto do português brasileiro e da escrita bilíngue, fazendo uso de ferramentas computacionais gratuitas e acessíveis.

### **Sugestões para pesquisas futuras:**

Seguindo as limitações apresentadas na subseção anterior, uma progressão natural seria realizar uma abordagem mais granular de todas as etapas da presente pesquisa. Uma análise linguística mais aprofundada dos comportamentos de revisão, inserção e apagamento ofereceriam insumo para um olhar mais pontual em relação aos dados que se apresentaram como significativos em nossa pesquisa.

Além disso, a coleta de outros recursos cognitivos como memória de trabalho e memória de curto prazo, aprofundariam nosso escopo de entendimento, permitindo novas investigações correlacionais.

Finalmente, mais estudos podem ser conduzidos na análise de diferentes populações, investigando o impacto da proficiência e da escrita em primeira língua, por exemplo.

## Referências

- AKYEL, A.; KAMISLI, S. Composing in First and Second Languages: Possible Effects on EFL Writing Instruction. Em: POGNER, K.-H. (Ed.). **Writing: Text and interaction**. Denmark: [s.n.]. p. 69–106.
- ALAN D. BADDELEY; LOGIE, H. R. Working Memory. p. 28–56, 1986.
- BARKAOUI, K. What and When Second-Language Learners Revise When Responding to Timed Writing Tasks on the Computer: The Roles of Task Type, Second Language Proficiency, and Keyboarding Skills. **Modern Language Journal**, v. 100, n. 1, p. 320–340, 1 mar. 2016.
- BEARE, S.; BOURDAGES, J. Skilled writers' generating strategies in L1 and L2: an exploratory study. Em: **Writing and Cognition: Research and Applications**. First ed. Oxford: Elsevier Ltd. , 2007. p. 151–162.
- BEREITER, C.; SCARDAMALIA, M. **The Psychology of Written Composition**. Hillsdale, New Jersey: Lawrence Erlbaum associates , 1987.
- BERGSLEITHNER, J. M. Working memory capacity and L2 writing performance  
Capacidade da memória de trabalho e desempenho da escrita na L2. **Ciência & Cognição**, v. 15, n. 2, p. 002–020, 15 set. 2010.
- BERMAN, R. Learners' Transfer of Writing Skills Between Languages. **TESL Canada Journal / Revue TESL du Canada**, v. 12, n. 1, p. 29–46, 1994.
- BERNINGER, V.; AMTMANN, D. Preventing Written Expression Disabilities Through Early and Continuing Assessment and Intervention for Handwriting and/or Spelling Problems: Research and Practice. Em: SWANSON, L. H.; HARRIS, K. R.; GRAHAM, S. (Eds.). **Handbook of Learning Disabilities**. [s.l.] The Guildford Press, 2003.
- BONIN, P.; PEEREMAN, R.; FAYOL, M. Do phonological codes constrain the selection of orthographic codes in written picture naming? **Journal of Memory and Language**, v. 45, n. 4, p. 688–720, 2001.
- BOTEZATU, M. R. et al. Graph structure analysis of speech production among second language learners of Spanish and Chinese. **Frontiers in Psychology**, v. 13, 8 set. 2022.

CHENOWETH, N.; HAYES, J. Fluency in Writing - generating text in L1 and L2 - 2001. **Sage: Social Science Collections**, p. 80–98, 2001.

CHENU, F. et al. Interword and intraword pause threshold in writing. **Frontiers in Psychology**, v. 5, n. MAR, 2014.

COHEN, R. A. The Neuropsychology of Attention Second Edition. Em: **The Neuropsychology of Attention Second Edition**. Second Edition ed. [s.l.] Springer, 2014. p. IX–X.

CROSSLEY, S. A.; MCNAMARA, D. S. Understanding expert ratings of essay quality: *Coh-Matrix* analyses of first and second language writing Understanding expert ratings of essay quality. **Int. J. Cont. Engineering Education and Life-Long Learning**, v. 21, n. 3, p. 2011, 2011.

CUMMING, A. Writing Expertise and Second-Language Proficiency\*. **Language Learning**, v. 39, n. 1, p. 81–141, 1989.

CUMMINS, J. Linguistic Interdependence and the Educational Development of Bilingual Children. **Bilingual Education Paper Series**, v. 3, n. 2, 1979.

DE LARIOS, J. R.; MANCHÓN, R. M.; MURPHY, L. Generating Text in Native and Foreign Language Writing: A Temporal Analysis of Problem-Solving Formulation Processes. **Source: The Modern Language Journal**, v. 90, n. 1, p. 100–114, 2006.

DE LARIOS, J. R.; MURPHY, L.; MARÍN, J. A Critical Examination of L2 Writing Process Research. Em: RIJLAARSDAM, G.; RANSDELL, S.; BARBIER, L. M. (Eds.). **Studies in Writing**. 1. ed. Netherlands: Kluwer Academic Publishers, 2002. v. 11p. 11–47.

DEHAENE, S. **How We Learn**. New York: Viking, 2020.

DIAMOND, A. Executive functions. **Annual Review of Psychology**, v. 64, p. 135–168, 2013.

GALBRAITH, D.; BAAIJEN, V. M. Aligning Keystrokes with Cognitive Processes in Writing. Em: LINDGREN, E.; SULLIVAN, K. P. H. (Eds.). **Observing Writing: Insights from Keystroke Logging and Handwriting**. Boston: Brill, 2019.

GILABERT, R.; MUÑOZ, C. Differences in Attainment and Performance in a Foreign Language: The Role of Working Memory Capacity. **IJES**, v. 10, n. 1, p. 19–42, 2010.

GOLDER, C.; COIRIER, P. Argumentative Text Writing: Developmental Trends. **Discourse Processes**, v. 18, n. 2, p. 187–210, 1 set. 1994.

HALE, G. et al. A STUDY OF WRITING TASKS ASSIGNED IN ACADEMIC DEGREE PROGRAMS. **ETS Research Report Series**, v. 1995, n. 2, p. i–61, dez. 1995.

HANAOKA, O.; IZUMI, S. Directions for Future Research on Attention and L2 Writing. Em: MANCHÓN, R. M.; POLIO, C. (Eds.). **The Routledge Handbook of Second Language Acquisition and Writing**. 1st. ed. New York: Routledge, 2021.

HARRIS, K. R.; GRAHAM, S. Self-regulated strategy development in writing: Premises, evolution, and the future. **British Journal of Educational Psychology**, v. 2, n. 6, p. 113–135, 20 maio 2009.

HAYES, J. R. A New Framework for Understanding Cognition and Affect in Writing. Em: LEVY, M. C.; RANSDELL, S. (Eds.). Mahwah, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates, Publisher, 1996.

HAYES, J. R. Modeling and Remodeling Writing. **Written Communication**, v. 29, n. 3, p. 369–388, jul. 2012.

HAYES, J. R.; BERNINGER, V.; BERNINGER, V. W. Cognitive Processes in Writing: A Framework. **The Elementary School Journal**, v. 115, n. 1, jun. 2014.

HAYES, J. R.; FLOWER, L. Identifying the organization of writing processes. Em: GREGG, L. W.; STEINBERG, E. R. (Eds.). **Cognitive Processes in Writing**. Hillsdale, NJ: Erlbaum, 1980. p. 3–30.

HAYES, J. R.; FLOWER, L. S. On the structure of the writing process. **Topics in Language Disorders**, v. 7, n. 4, p. 19–30, 1987.

HAYES, J. R.; OLINGHOUSE, N. G. Can cognitive writing models inform the design of the Common Core State Standards? **Elementary School Journal**, v. 115, n. 4, p. 480–497, 2 jul. 2015.

HIDI, S.; BOSCOLO, P. Motivation and Writing. Em: MACARTHUR, C. A.; GRAHAM, S.; FITZGERALD, S. (Eds.). **Handbook of Writing Research**. New York: The Guilford Press, 2006. p. 144–157.

HOLLIWAY, D. R.; MCCUTCHEN, D. Audience Perspective in Young Writers' Composing and Revising as the Reader. Em: ALLAL, L.; CHANQUOY, L.; LARGY, P. (Eds.). **Revision Cognitive and Instructional Processes**. New York: Springer Science + Business Media, LLC, 2004.

JIN, W. **A Quantitative Study of Cohesion in Chinese Graduate Students' Writing: Variations Across Genres and Proficiency Levels**.

KAHN, H. DOS S. **The Role of Translation Experience in Synthatic Complexity and Thought Organization in the Written Production of English-Portuguese Translators**. Dissertação—Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2021.

KEIJZER, M. Working memory capacity, inhibitory control and the role of L2 proficiency in aging L1 Dutch speakers of near-native L2 English. **Brain Sciences**, v. 3, n. 3, p. 1261–1281, 2013.

KELLOGG, R. Training writing skills: A cognitive developmental perspective. **Journal of Writing Research**, v. 1, p. 1–26, 2008.

KELLOGG, R. T. **The Psychology of Writing**. 1. ed. Oxford: Oxford University Press, 1994.

KIM, M.; TIAN, Y.; CROSSLEY, S. A. Exploring the relationships among cognitive and linguistic resources, writing processes, and written products in second language writing. **Journal of Second Language Writing**, v. 53, 1 set. 2021.

KING, M. L.; RENTEL, V. Toward a Theory of Early Writing Development. **Research in the teaching of English**, v. 13, n. 3, p. 243–253, 1979.

KORMOS, J. Monitoring and Self-Repair in L2. **Language Learning**, v. 49, n. 2, p. 303–342, 1999.

KORMOS, J. Task complexity and linguistic and discourse features of narrative writing performance. **Journal of Second Language Writing**, v. 20, n. 2, p. 148–161, jun. 2011.

LEAL, S. E. et al. *Nilc-Matrix*: assessing the complexity of written and spoken language in Brazilian Portuguese. 17 dez. 2021.

LEVELT, W. J. M. Producing Spoken Language: A blueprint of the speaker. Em: BROWN, C.; HAGOORT, P. (Eds.). **The neurocognition of language** . 1. ed. London: Oxford Press, 1999. p. 82–122.

LI, S. Working memory and second language writing: A systematic review. **Studies in Second Language Acquisition**, v. 45, n. 3, p. 647–679, jul. 2023.

LIMPO, T.; OLIVE, T. Executive Functions and Writing. Em: LIMPO, T.; OLIVE, T. (Eds.). **Executive Functions and Writing**. 1. ed. Oxford: Oxford University Press, 2021. p. 3–16.

LUZ, J. P. DA. **Análise de Grafos Aplicada a produções textuais de alunos do ensino fundamental e seu potencial preditivo da dislexia do desenvolvimento**. Porto Alegre: PUCRS, 2018.

MAGGIO, S. et al. Tracking the mind during writing: Immediacy, delayed, and anticipatory effects on pauses and writing rate. **Reading and Writing**, v. 25, n. 9, p. 2131–2151, out. 2012.

MATSUMOTO, K. Research Paper Writing Strategies of Professional Japanese EFL Writers. **TESL Canada Journal / Revue TESL du Canada**, v. 13, n. 1, p. 17–27, 1995.

MCCUTCHEN, D.; PERFETTI, C. A. Coherence and connectedness in the development of discourse production. **Text - Interdisciplinary Journal for the Study of Discourse**, v. 2, p. 113–139, 1982.

MILLER, K. S. Academic writers on-line: Investigating pausing in the production of text. **Language Teaching Research**, v. 4, n. 2, p. 123–148, 2000.

MOHSEN, M. A. L1 versus L2 writing processes: What insight can we obtain from a keystroke logging program? **Language Teaching Research**, 2021.

MOTA, N. B. et al. *SpeechGraphs* provide a quantitative measure of thought disorder in psychosis. **PLoS ONE**, v. 7, n. 4, 9 abr. 2012.

MOTA, N. B. et al. Graph analysis of dream reports is especially informative about psychosis. **Scientific Reports**, v. 4, 15 jan. 2014.

MOTA, N. B. et al. Verbal Short-Term Memory Underlies Typical Development of “Thought Organization” Measured as Speech Connectedness. **Mind, Brain, and Education**, v. 14, n. 1, p. 51–60, 1 fev. 2020.

MUTTA, M. Pausal Behavior in the Writing Processes of Foreign and Native Language Writers: The Importance of Defining the Individual Pause Length. Em: **Research on Writing: Multiple Perspectives**. [s.l.] The WAC Clearinghouse; CREM, 2020. p. 511–529.

POSNER, M. L.; PETERSEN, S. E. THE ATTENTION SYSTEM OF THE HUMAN BRAIN. **Annu. Rev. Neurosci**, v. 13, p. 25–42, 1990.

RÉVÉSZ, A.; MICHEL, M.; LEE, M. Exploring second language writers’ pausing and revision behaviors. **Studies in Second Language Acquisition**, v. 41, n. 3, p. 605–631, 1 jul. 2019.

ROBINSON, P. Task complexity, cognitive resources, and syllabus design: a triadic framework for examining task influences on SLA. Em: ROBINSON, P. (Ed.). **Cognition and Second Language Instruction**. 3. ed. Cambridge: Cambridge University Press, 2001. p. 287–319.

ROBINSON, P. et al. Attention and Awareness in Second Language Acquisition. Em: GASS, S. M.; MACKEY, A. (Eds.). **The Routledge Handbook of Second Language Acquisition**. Abingdon: Routledge, 2012.

ROCA DE LARIOS, J. et al. The foreign language writer’s strategic behaviour in the allocation of time to writing processes. **Journal of Second Language Writing**, v. 17, n. 1, p. 30–47, mar. 2008.

ROCA DE LARIOS, J.; MARÍN, J.; MURPHY, L. A Temporal Analysis of Formulation Processes in L1 and L2 Writing. **Language Learning**, v. 51, p. 497–538, 2001.

RODRIGUES, E. A Escrita como Processo. Em: MOTA, M.; NAME, C. (Eds.). **Interface linguagem e cognição: contribuições da Psicolinguística**. Tubarão : Copiart, 2019. p. 115–138.

SANDERS, A. F. **Elements of Human Performance: Reaction Processes and Attention in Human Skill**. London: Lawrence Erlbaum Associates, 1998.

SCHILPEROORD, J. On the cognitive status of pauses in discourse production. Em: **CONTEMPORARY TOOLS AND TECHNIQUES FOR STUDYING WRITING**. [s.l.] Springer-Science+Business Media, 2002. v. 10p. 61–88.

SCHNEIDER, M.; CONNOR, U. Analyzing Topical Structure in ESL Essays - Not All Topics Are Equal. **Studies in Second Language Acquisition**, , v. 12, p. 411–427, 1990.

SCHOLL, A. P. **Thought Organization and Cognitive Funcions in High School Students' First and Second language**. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2022.

SCHOONEN, R. et al. Towards a Blueprint of the Foreign Language Writer: The Linguistic and Cognitive Demands of Foreign Language Writing. Em: MANCHÓN, R. (Ed.). **Writing in Foreign Language Contexts**. 1. ed. Toronto: Multilingual Matters, 2009. p. 77–101.

SOMMERS, N. Revision Strategies of Student Writers and Experienced Adult Writers. **College Composition and Communication**, v. 31, n. 4, p. 378–388, 1980.

STEVENSON, M.; SCHOONEN, R.; DE GLOPPER, K. Revising in two languages: A multi-dimensional comparison of online writing revisions in L1 and FL. **Journal of Second Language Writing**, v. 15, n. 3, p. 201–233, dez. 2006.

THORSON, H. **Using the Computer to Compare Foreign and Native Language Writing Processes: A Statistical and Case Study Approach**. [s.l: s.n.].

TIRYAKIOGLU, G.; PETERS, E.; VERSCHAFFEL, L. **The Effect of L2 Proficiency Level on Composing Processes of EFL Learners: Data from Keystroke Loggings, Think Alouds and Questionnaires**. EARLI Sigwriting Conference. **Anais...**2010.

TOMLIN, R. S.; VILLA, V. ATTENTION IN COGNITIVE SCIENCE AND SECOND LANGUAGE ACQUISITION. **SSLA**, v. 16, p. 183–203, 1994.

VAN HELL, J. G.; VERHOEVEN, L.; VAN BEIJSTERVELDT, L. M. Pause time patterns in writing narrative and expository texts by children and adults. **Discourse Processes**, v. 45, n. 4–5, p. 406–427, jul. 2008.

VAN WAES, L.; LEIJTEN, M. Fluency in Writing: A Multidimensional Perspective on Writing Fluency Applied to L1 and L2. **Computers and Composition**, v. 38, p. 79–95, 1 dez. 2015.

VAN WAES, L.; SCHELLENS, P. J. Writing profiles: The effect of the writing mode on pausing and revision patterns of experienced writers. **Journal of Pragmatics**, v. 35, n. 6, p. 829–853, 1 jun. 2003.

VASYLETS, O.; MARÍN, J. The effects of working memory and L2 proficiency on L2 writing. **Journal of Second Language Writing**, 2020.

YOON, H. J.; POLIO, C. The Linguistic Development of Students of English as a Second Language in Two Written Genres. **TESOL Quarterly**, v. 51, n. 2, p. 275–301, 1 jun. 2017.

ZAMEL, V. The Composing Processes of Advanced ESL Students: Six Case Studies. **Source: TESOL Quarterly**, v. 17, n. 2, p. 165–187, 1983.

## Anexos

### Anexo 1 – Parecer Câmara de Ética

#### CÂMARA DE ÉTICA EM PESQUISA DA PUC-Rio

#### **Parecer da Comissão da Câmara de Ética em Pesquisa da PUC-Rio 106-2021 – Protocolo 118-2021**

A Câmara de Ética em Pesquisa da PUC-Rio foi constituída como uma Câmara específica do Conselho de Ensino e Pesquisa conforme decisão deste órgão colegiado com atribuição de avaliar projetos de pesquisa do ponto de vista de suas implicações éticas.

#### Identificação:

**Título:** "A revisão em L1 e em L2: examinando as relações entre processo, produto da escrita e recursos cognitivos" (Departamento de Letras da PUC-Rio)

**Autora:** Rachel da Costa Muricy (Mestranda do Departamento de Letras da PUC-Rio)

**Orientadora:** Erica dos Santos Rodrigues (Professora do Departamento de Letras da PUC-Rio) **Apresentação:** Pesquisa de cunho experimental que visa comparar o processo de revisão em L1 e L2 em textos narrativos e cognitivos, produzidos por escritores proficientes em duas línguas (português brasileiro e inglês), examinando as estratégias usadas durante a escrita em tempo real, características lingüísticas e padrões de conectividade do texto final, e a influência de recursos cognitivos como memória de trabalho, atenção e controle executivo. Abordará professores de maior de idade, atuantes no ensino da língua inglesa, com graduação universitária e possuam certificação internacional de proficiência de Cambridge Assesment (CPE). Prevê a aplicação de questionário, testes cognitivos e desenvolvimento de atividades de escrita de forma online, presencial e individual, considerando os protocolos sanitários vigentes durante a pandemia. Conta com suporte teórico de estudos de Hayes (2012), Kellogg (2008), de modelos cognitivos de revisão, taxonomia, funções executivas e a revisão em L1 e L2.

**Aspectos éticos:** O projeto e o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido apresentados estão de acordo com os princípios e valores do Marco Referencial, Estatuto e Regimento da Universidade no que se refere às responsabilidades de seu corpo docente e discente. O Termo expõe com clareza os objetivos da pesquisa e os procedimentos a serem seguidos. Garante o sigilo, o anonimato e a confidencialidade dos dados coletados. Informa sobre a possibilidade de interrupção na pesquisa sem aplicação de qualquer penalidade ou constrangimento.

**Parecer:** Aprovado



Prof. José Ricardo Bergmann  
Presidente do Conselho de Ensino e Pesquisa da PUC-Rio

*Ilda Lopes Rodrigues da Silva*

Profª Ilda Lopes Rodrigues da Silva  
Coordenadora da Comissão da Câmara de Ética em Pesquisa da PUC-Rio

Rio de Janeiro, 18 de janeiro de 2022

Vice-Reitoria para Assuntos  
Acadêmicos Câmara de Ética em Pesquisa da  
PUC-Rio – CEPq/PUC-Rio Rua Marquês de  
São Vicente, 225 - Gávea – 22453-900 Rio  
de Janeiro – RJ – Tel. (021) 3527-1612 /  
3527-1618

e-mail: [vrac@puc-rio.br](mailto:vrac@puc-rio.br)

Anexo 2 – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido  
A revisão em L1 e em L2: examinando as relações entre processo, produto da escrita e recursos cognitivos.

#### TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

O presente trabalho, intitulado "A revisão em L1 e em L2: examinando as relações entre processo, produto da escrita e recursos cognitivos", volta-se para a investigação da produção escrita em L1 e L2 e da relação entre esses processos e funções cognitivas de caráter mais geral. A pesquisa, a ser desenvolvida em nível de Mestrado, insere-se na área de Psicolinguística

Ao aceitar fazer parte da pesquisa, cada participante responderá um questionário on-line sobre sua experiência linguística e sua atividade acadêmica e profissional, que deve levar aproximadamente 5 -10 minutos; um teste de proficiência baseado em vocabulário, que deve levar aproximadamente 15-20 minutos; um teste de atenção; dois testes de memória de trabalho e controle inibitório (5-10 minutos cada); e duas tarefas de produção escrita (45 minutos cada), sendo uma em português e a outra em inglês, realizadas no computador da pesquisadora, com uso do programa *Inputlog* (<https://www.Inputlog.net>), que permite a gravação da atividade de escrita para posterior análise.

A identidade dos participantes será mantida em sigilo, conforme Resolução CNS 510/2016. Os resultados obtidos serão armazenados em um banco de dados para posterior análise e discussão. A previsão do armazenamento dos dados é de, no mínimo, 5 anos. O participante poderá se beneficiar indiretamente ao responder o questionário, momento capaz de aprimorar seu autoconhecimento quanto aspectos relacionados à cognição e o processo de escrita, e com a pesquisa como um todo, pois acreditamos que a participação no estudo colaborará com a ampliação de nossa compreensão da realidade cognitiva específica do bilinguismo no contexto de produção textual, o que será útil para as pesquisas nas áreas da Psicolinguística e para a pesquisa brasileira de maneira ampla.

Os riscos da pesquisa são mínimos, similares aos que envolvem tarefas de leitura e escrita usando computadores, como algum nível de cansaço mental. Esses riscos, caso se concretizem, são de caráter passageiro e não permanente. Para

minimizá-los, será indicado que os participantes comuniquem a pesquisadora e façam uma pequena pausa. Caso necessário, poderão interromper a coleta de dados a qualquer momento, sem qualquer prejuízo. Também há risco de quebra de sigilo do e-mail e das respostas fornecidas no questionário, visto que a pesquisa conta com o uso do Google Forms, uma plataforma on-line. Para minimizar tal risco, após o fim do preenchimento e realização das tarefas pelos participantes, a pesquisadora irá baixar todos os dados coletados para o seu computador, protegido por senha e de acesso exclusivo, e apagar os arquivos das plataformas do Google.

O projeto foi avaliado pelo CEP-PUC-RJ, órgão colegiado, de caráter consultivo, deliberativo e educativo, cuja finalidade é avaliar e emitir parecer, acompanhando os projetos de pesquisa envolvendo seres humanos, em seus aspectos éticos e metodológicos, realizados no âmbito da instituição.

A pesquisadora responsável por este projeto de pesquisa é Rachel da Costa Muricy, mestranda do Programa de Pós-Graduação Estudos da Linguagem da PUC-Rio, sob orientação da profa. Erica dos Santos Rodrigues (ericasr@puc-rio.br). Quaisquer dúvidas podem ser sanadas junto à mestranda Rachel da Costa Muricy (rachelmuricy@gmail.com, fone: 21 999877177) ou junto ao Comitê de Ética em Pesquisa da PUC-RJ: Rua Marquês de São Vicente, 225 – Edifício Kennedy, 2º andar. Gávea, Rio de Janeiro, RJ. CEP: 22453-900. Fone: (21) 3527-1618.0).

Ao concordar com o presente Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, o participante declara que autoriza sua participação nesta pesquisa e que foi informado(a), de forma clara e detalhada, livre de qualquer forma de constrangimento e coerção, de seus objetivos e justificativa, dos procedimentos a que será submetido(a), dos riscos, desconfortos e benefícios e de informações sobre as tarefas que realizará, e que pode retirar seu consentimento, a qualquer momento, e deixar de participar do estudo, sem justificativa, sem que isso traga prejuízo, todos acima listados.

Este termo de consentimento está impresso em duas cópias. Após assinadas, uma será arquivada pelos pesquisadores responsáveis e outra ficará de posse do participante. Os dados coletados na pesquisa ficarão arquivados com a pesquisadora responsável, mestranda Rachel da Costa Muricy, por um período de 5 (cinco) anos.

Você aceita participar?

- Sim
- Não

### **Anexo 3 – Formulário de Construção do Perfil do Participante**

A revisão em L1 e em L2: examinando as relações entre processo, produto da escrita e recursos cognitivos

Esta é a primeira parte da nossa coleta. Este formulário levará entre 5 - 10 minutos para ser respondido. Qualquer dúvida, entre em contato com a pesquisadora.

1. Email \*
2. Você aceita participar desta pesquisa? \*

Aceito participar

Não aceito participar

Formulário de construção do perfil do participante

1 - Qual o seu nome completo? \*

2 - Qual a sua idade? \*

3 - Qual o seu sexo? \*

Feminino

Masculino

Prefiro não responder

Other:

4 - Você possui: \*

Graduação

Especialização

Mestrado

Doutorado

Other:

5 - Informe o nome dos cursos e os níveis (exemplo: graduação: Letras - Português/Inglês, Mestrado: Estudos da linguagem.) \*

6 - Você já morou fora do Brasil por mais de 3 meses? Onde? Quando? Por quanto tempo? \*

7 - Marque seu nível de proficiência em cada habilidade em INGLÊS: \*

0%    20%    40%    60%    80%    100%

8 - Há quantos anos você ensina INGLÊS? \*

1 - 5 anos

6 - 10 anos

10 - 15 anos

15 - 20 anos

20 - 25 anos

+ 25 anos

9 - Você possui alguma certificação internacional? \*

CAE CPE ECPE DELTA CELTA TOEFL IELTS

Outra Nenhum

10 - Caso possua certificações internacionais, inclua o ano no qual as obteve. Caso negativo, escreva "Não". \*

11 - Você já estudou no exterior? Caso afirmativo, especifique o curso, o local, quando e o período de duração. Caso negativo, escreva "Não". \*

12 - Você escreve textos em INGLÊS? \*

Sim Não

13 - Que tipos de textos em INGLÊS você escreve? \*

Não escrevo muito formalmente

Artigos científicos

Contos

Crônicas

Diários/Agendas

Textos acadêmicos

Textos argumentativos

Textos narrativos

Textos para blogs

Textos para instagram

Textos para Twiter

Poemas

Versões

Other:

14 - Em média, com que frequência você escreve esses textos em INGLÊS? \*

1 2 3 4 5

Nunca Muito frequentemente

15 - Nas suas aulas, você discute técnicas e estratégias de escrita em INGLÊS? \*

1 2 3 4 5

Nunca Muito frequentemente

16 - Caso tenha respondido positivamente na pergunta anterior, especifique os níveis que discute técnicas e estratégias de escrita em INGLÊS. Caso negativo, clique "não trabalho". \*

Não trabalho

Iniciante

Intermediário

Avançado

Preparatório

Other:

17 - Indique na escala o quão preparado você se sente para falar de técnicas e estratégias de escrita em INGLÊS com os seus alunos? \*

1      2      3      4      5

Nada preparado

Bastante preparado

18 - Você já foi responsável por grupos de preparatórios para exames internacionais (C1) (C2) em INGLÊS? Se sim, quando e por quanto tempo? Caso negativo, escreva "Não". \*

19 - Quanto a leitura, que tipos de texto você consome em INGLÊS? \*

Não costume ler muito

Artigos científicos

Artigos de opinião

Biografias

Conteúdo em mídias sociais

Contos

Crônicas Ficção

Matérias jornalísticas

Matérias variadas em sites na internet Não-ficção

Resenhas Poesia

Other:

20 - Você já ensinou/ensina PORTUGUÊS em escolas? Se sim, especifique a(s) escola (s), por quanto tempo (ano XXXX - XXXX) e as séries. Caso negativo, escreva "Não". \*se em curso(s) ou de forma particular, por quanto tempo (ano XXXX-XXXX) e os níveis. Caso negativo, escreva "Não". \*

22 - Você escreve textos em PORTUGUÊS? \*

Sim

Não

23 - Que tipos de texto em PORTUGUÊS? Caso negativo, clique "não escrevo formalmente". \*

Não escrevo formalmente

Artigos científicos

Contos Crônicas

Diários / Agendas

Textos acadêmicos

Textos argumentativos

Textos narrativos

Textos para blogs

Textos para Instagram

Textos para o Twitter

Poemas

Traduções

Other:

24 - Com que frequência você escreve esses textos em PORTUGUÊS? \*

1      2      3      4      5

Nunca

Muito frequentemente

25 - Nas suas aulas, você discute técnicas e estratégias de escrita em PORTUGUÊS? \*

\*

Sim

Não

26 - Indique na escala o quão preparado você se sente para falar de técnicas e estratégias de escrita em PORTUGUÊS com os seus alunos? \*

1      2      3      4      5

Nada preparado

Muito preparado

27 - Você já ministrou aulas de redação para concursos em PORTUGUÊS? Sem sim, quando e por quanto tempo? Caso negativo, escreva "Não". \*

28 - Quanto a leitura, que tipos de texto você consome em PORTUGUÊS?

Não costumo ler muito

Artigos científicos

Artigos de opinião

Biografias

Conteúdos em mídias sociais

Contos

Crônicas

Ficção

Matérias jornalísticas

Matérias variadas em sites na internet

Não-ficção

Resenhas

Poesia

Other:

**Anexo 4 – Texto 1 - Argumentativo em Inglês**

What is the best way to assess students' performance?

Nowadays many teachers debate whether grades are the best way to assess students' performance. Some of them argue that grades encourage students to work harder at school, by setting a standard or benchmark for comparison. On the other hand, there are teachers who consider that different kinds of measurements should be used to monitor learning; for them, grades are not the only way to provide ongoing feedback.

You have been invited to write an essay for a education magazine discussing the best way to assess students' performance.

For that, follow the instructions bellow:

- Answer the question by giving your opinion;
- Provide reasons and examples to support your opinion;
- Present your arguments and possible counter-arguments;
- Use a formal register;
- Write between 250 and 350 words (approximately one page with font 12);
- You have up to 45 minutes to write your essay.

**Anexo 5 – Texto 2 - Argumentativo em Inglês**

What is the biggest challenge you face in education this century?

The views on education have advanced and progressed in recent years, providing different perspectives on learning, curriculum, pedagogy and students' profiles. Teachers of the 21st century need to deal with new and complex challenges and constant and rapid change. Besides that, given the plurality of the multiple Brazilian realities, the challenges are even more significant.

For this reason, a local education magazine asked teachers from different areas to write an essay in which they define their greatest personal challenge in education this century.

For that, follow the instructions bellow:

- Answer the question giving your opinion;
- Provide reasons and details/examples to support your opinion;
- Present your arguments and possible counter-arguments, if applicable;
- Use a formal register;
- Write between 250 and 350 words (approximately one page with font 12);
- You have up to 45 minutes to write your essay.

**Anexo 6 – Texto 1 - Argumentativo em Português**

Qual o maior desafio que você enfrenta na área de educação neste século?

A noção de educação evoluiu e progrediu nos últimos anos, proporcionando diferentes visões de aprendizagem, de currículo, de pedagogia e de perfis de alunos. Os professores do século XXI, inseridos em diferentes contextos, precisam, dessa forma, lidar diariamente com novos e complexos desafios. Além disso, dada a pluralidade das múltiplas realidades brasileiras, os desafios são ainda maiores.

Por essa razão, uma revista de educação pediu que professores de diferentes áreas escrevessem um texto argumentativo no qual definissem o seu maior desafio pessoal na educação neste século.

Para tal, siga as instruções abaixo:

- Responda à pergunta dando a sua opinião;
- Forneça motivos e detalhes/exemplos para embasar a sua opinião;
- Apresente os seus argumentos e possíveis contra-argumentos, se for o caso.
- Use um registro formal;
- Escreva entre 250 e 350 palavras (aproximadamente uma página com fonte 12).
- Você tem até 45 minutos para escrever seu texto.

**Anexo 7 – Texto 2 - Argumentativo em Português**

Qual a melhor forma de avaliar o desempenho de um aluno?

Atualmente, muitos professores debatem se o sistema tradicional de atribuição de notas seria a melhor forma de avaliar o desempenho e o progresso de um aluno. Alguns argumentam que notas incentivam que os alunos se esforcem mais, estabelecendo um padrão ou referência para comparação. Por outro lado, há professores que acreditam que devem ser utilizados diferentes tipos de medidas para monitorar a aprendizagem; para eles, as notas não são a única maneira de fornecer um feedback contínuo.

Você foi convidado a escrever um texto argumentativo para uma revista de educação local discutindo a melhor maneira de avaliar o desempenho dos alunos.

Para isso, siga as instruções abaixo:

- Responda à pergunta dando sua opinião;
- Forneça razões e exemplos para apoiar sua opinião;
- Apresente seus argumentos e possíveis contra-argumento;
- Use o registro formal;
- Escreva entre 250 e 350 palavras (aproximadamente uma página com fonte 12);
- Você tem até 45 minutos para escrever seu texto.

## Anexo 8 – Tipos de análise geradas pelo *Inputlog*: Summary, S-Notation, Revision Matrix, Pause Analysis

### Summary



#### Summary Logging File

Meta Information	
Logfile	Allyne_0.idfx
Log Creation	27/06/22 10:13:25.085
Log GUID	db7f1694-da7e-4630-9250-141eb4ae01bf
Logging Program Version Number	7.0.0.2
Analysis Creation	27/06/22 12:43:56
Analysis GUID	63eee410-8f74-4941-89b9-abb0ce5c44c4
Analysis Program Version Number	7.0.0.2
Session Identification	
Participant	Allyne
Text Language	PT
Age	36
Gender	F
Session	1
Group	1
Experience	19
Parameters	
Pause Threshold (ms)	2000
Process Information	
Characters produced in this session	
Total Characters Typed and Copied in Main Document	4087
- Total Copied	1005
- Total Typed (incl.spaces)	3082
- Per Minute (incl. spaces)	139.52
- Total Typed (excl.spaces)	2539
- Per Minute (excl.spaces)	114.94
Words	
Total Words in Main Document	531
Per Minute	24.04
Mean Word Length	4.73
Median Word Length	4
Standard Deviation Word Length	2.92
Sentences	



## Revision Matrix



### Revision Matrix Notation

Meta Information	
Logfile	Allyne_0.idfx
Log Creation	27/06/22 10:13:25.085
Log GUID	db7f1694-da7e-4630-9250-141eb4ae01bf
Logging Program Version Number	7.0.0.2
Analysis Creation	27/06/22 12:44:56
Analysis GUID	9e667900-8f33-456b-9a6a-f7697054b2c8
Analysis Program Version Number	7.0.0.2
Session Identification	
Participant	Allyne
Text Language	PT
Age	36
Gender	F
Session	1
Group	1
Experience	19

Summary												
Type	# Revisions	Edits	Duration	Length	Chars	Chars without space	Words					
All	213	3789	14:15.132	3537	2706	2138	624					
Delete	95	472	00:53.366	372	164	139	41					
Normal Production	74	2858	11:41.039	2775	2220	1737	507					
Insert	44	459	01:40.727	390	322	262	76					
R-Bursts												
Number Of R-Bursts	74											
Mean RBurst Time (s)	9.473											
Median R-Burst Time (s)	5.262											
StDev R-Burst Time (s)	10.203											
Mean R-Burst Chars	30.000											
Median R-Burst Chars	20.000											
StDev R-Burst Chars	30.950											
Revisions												
# Revision	Type	Content	Edits	Start	End	Duration	BeginPos	EndPos	Length	Chars	Chars without space	Words
1	Delete	.	40	0	0	00:00.000	985	989	4	0	0	0
0	Normal Production	..	2	657414	657414	00:00.055	985	987	2	0	0	0
0	Normal Production	Much-has-been-dis	72	657459	657469	00:10.031	986	1040	54	45	38	8

## Pause Analysis



### Pause Logging File

Meta Information	
Logfile	Allyne_0.idfx
Log Creation	27/06/22 10:13:25.085
Log GUID	db7f1694-da7e-4630-9250-141eb4ae01bf
Logging Program Version Number	7.0.0.2
Analysis Creation	27/06/22 12:43:56
Analysis GUID	e2d25660-afde-47b3-a817-c2af73b0fc62
Analysis Program Version Number	7.0.0.2
Session Identification	
Participant	Allyne
Text Language	PT
Age	36
Gender	F
Session	1
Group	1
Experience	19
Parameters	
Pause Threshold (ms)	2000
Pause Analysis Type	Fixed Number of Intervals
Number of Intervals	5

General Information	
Overview	
Total Process Time	00:22:05
Total Pause Time	00:05:09
Total Pause Time (s)	309.96
Total Number of Pauses	62
Mean Pause Time (s)	5.00
Median Pause Time (s)	3.36
Standard Deviation (s)	4.03
Id of the First Key Event	41
Start Time of the First Key Event (ms)	18593
Pause Location	
Within Words	