

**NORMA BARBOSA DE LIMA FONSECA**

Pós-edição monolíngue: uma análise de indicadores de  
dispêndio de esforço temporal, técnico e cognitivo

Belo Horizonte  
2016

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS  
FACULDADE DE LETRAS**

**Pós-edição monolíngue: uma análise de indicadores do  
dispêndio de esforço temporal, técnico e cognitivo**

Tese de doutorado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Estudos Linguísticos da Faculdade de Letras da Universidade Federal de Minas Gerais como requisito parcial para obtenção do título de Doutora em Estudos Linguísticos.

Área de Concentração: Linguística Aplicada  
Linha de Pesquisa: Estudos da Tradução – 3B  
Orientador: Prof. Dr. Fabio Alves da Silva Júnior

**NORMA BARBOSA DE LIMA FONSECA**  
Belo Horizonte, 2016

F676p

Fonseca, Norma Barbosa de Lima.

Pós-edição monolíngue [manuscrito] : uma análise de indicadores do dispêndio de esforço temporal, técnico e cognitivo / Norma Barbosa de Lima Fonseca – 2016.

230 f., enc. : il., tabs, grafs, (color), (p&b).

Orientador: Fabio Alves da Silva Júnior.

Área de concentração: Linguística Aplicada.

Linha de Pesquisa: Estudos da Tradução.

Tese (doutorado) – Universidade Federal de Minas

Gerais, Faculdade de Letras.

Bibliografia: f. 168-175.

Apêndices: f. 176-220.

Anexos: f. 221-230.

1. Tradução e interpretação – Técnica – Teses. 2. Tradutores (Programas de computador) – Teses. 3. Cognição – Teses. 4. Língua inglesa – Traduções para o português – Teses. 5. Língua espanhola – Traduções para o português – Teses. 6. Língua chinesa – Traduções para o português – Teses. 7. Traduções – Estudo e ensino – Teses. 8. Linguística – Processamento de dados – Teses. 9. Competência e desempenho (Linguística) – Teses. I. Alves, Fábio. II. Universidade Federal de Minas Gerais. Faculdade de Letras. III. Título.

CDD: 418.02



UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ESTUDOS LINGUÍSTICOS



## FOLHA DE APROVAÇÃO

**Pós-edição monolíngue: uma análise de indicadores de dispêndio de esforço temporal, técnico e cognitivo**


### NORMA BARBOSA DE LIMA FONSECA

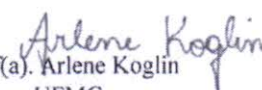
Tese submetida à Banca Examinadora designada pelo Colegiado do Programa de Pós-Graduação em ESTUDOS LINGUÍSTICOS, como requisito para obtenção do grau de Doutor em ESTUDOS LINGUÍSTICOS, área de concentração LINGUÍSTICA APLICADA, linha de pesquisa Estudos da Tradução.

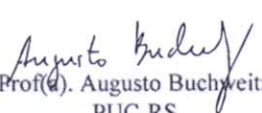
Aprovada em 15 de julho de 2016, pela banca constituída pelos membros:

  
Prof(a). Fábio Alves da Silva Júnior - Orientador  
UFMG

  
Prof(a). José Luiz Vila Real Gonçalves  
UFOP

  
Prof(a). Igor Antônio Lourenço da Silva  
UFU

  
Prof(a). Arlene Koglin  
UFMG

  
Prof(a). Augusto Buchweitz  
PUC-RS

Belo Horizonte, 15 de julho de 2016.

## **AGRADECIMENTOS**

À Capes, pelo financiamento desta pesquisa e da estada em Copenhagen.

Ao POSLIN, Programa de Pós-Graduação em Estudos Linguísticos, pelo suporte acadêmico.

Ao LETRA, Laboratório Experimental de Tradução, pela infraestrutura e pela cooperação mútua entre os pesquisadores.

Ao meu orientador, Prof. Dr. Fabio Alves, pelo apoio constante, pela formação acadêmica e pela orientação.

À profa. Dra. Célia Maria Magalhães e à profa. Dra. Adriana Pagano, pela contribuição para a minha formação acadêmica.

Ao prof. Dr. Augusto Buchweitz e ao prof. Igor Lourenço Silva, por terem aceitado participar da banca do exame de qualificação e da banca de defesa da tese.

À prof. Dra. Arlene Koglin, à prof. Dra. Tânia Liparini, à prof. Dra. Kelen Lima e ao prof. Dr. José Luiz Gonçalves, por terem aceitado participar da banca de defesa da tese como membros titulares ou suplentes.

A todos os pesquisadores do LETRA, pelo companheirismo, pela alegria compartilhada e pela colaboração.

Aos participantes desta pesquisa, pela confiança e pela contínua disposição em ajudar.

Aos meus coorientandos Nayara, Rafael, Vanessa e Sofia, pelas discussões, pelo comprometimento e pela dedicação.

Ao(à)s amigo(a)s, pelo apoio e pelo companheirismo.

Aos meus pais Otoniel e Eva, pelo incentivo e pelo apoio.

Aos meus irmãos Maria, Sérgio e César, pelo carinho, pelo incentivo e pela compreensão.

Ao meu marido Emerson, pelo apoio, pelo amor e por estar sempre presente.

Aos meus filhos Eduardo e Rafaela, pelo amor e pela compreensão.

## RESUMO

Este estudo baseia-se em Krings (2001) para investigar o dispêndio de esforço temporal, técnico e cognitivo durante a execução de quatro tarefas de pós-edição monolíngue em português de textos traduzidos automaticamente pelo Google Translate de três línguas-fonte distintas: espanhol, inglês e chinês. Para esta investigação, cinquenta e nove participantes com algum conhecimento de pós-edição realizaram a pós-edição de textos em português sem acesso aos textos-fonte, dois participantes executaram tarefas de tradução e pós-edição bilíngue nos pares linguísticos inglês=>português e espanhol=>português, dois participantes executaram tarefa de pós-edição bilíngue e um participante executou uma tarefa de tradução no par linguístico chinês=>português. Os dados desses participantes foram coletados utilizando o programa Translog© II, o rastreador ocular Tobii T60, protocolos retrospectivos escritos livre e guiado e protocolos verbais concomitantes (TAPs, *Think-aloud Protocols*). A análise deste estudo incidiu sobre indicadores de dispêndio de esforço temporal (tempo de execução da tarefa, tempo de produção textual, tempo total das pausas, contagem das pausas e tempo de não produção textual), de dispêndio de esforço técnico (contagem de teclas de inserção, de teclas de exclusão, de teclas de navegação, de teclas de retorno e de teclas de edição, de movimentos de *mouse*, além da contagem total dessas teclas com os movimentos de *mouse*) e de dispêndio de esforço cognitivo (duração média das fixações, contagem das fixações, tempo total das fixações, tamanho médio da pupila e duração da fixação mais longa). Os resultados indicam que a verbalização influencia o dispêndio de esforço temporal, de esforço técnico e de esforço cognitivo de maneira significativa com base em 14 dos 17 indicadores utilizados na análise. Entretanto, o nível de proximidade da língua-fonte com a língua-alvo não parece ser um fator relevante no dispêndio de esforço técnico, temporal e cognitivo. Além disso, parece haver uma tendência da progressão de dispêndio de esforço pós-edição monolíngue → pós-edição bilíngue → tradução, especialmente de dispêndio de esforço temporal, indicando um impacto do texto-fonte no dispêndio de esforço.

**Palavras-chave:** Pesquisas processuais em tradução; pós-edição monolíngue; esforço temporal; esforço técnico; esforço cognitivo.

## ABSTRACT

This study draws on Krings (2001) to investigate temporal, technical and cognitive effort during the performance of four monolingual post-editing tasks. Texts were machine-translated into Portuguese by Google Translate from three different source languages: Spanish, English and Chinese. Fifty-nine participants with some knowledge of post-editing performed the monolingual post-editing tasks without access to source texts, two participants performed translation and bilingual post-editing tasks in the language pairs English=>Portuguese and Spanish=>português, two participants performed bilingual post-editing tasks, and one participant performed a translation task in the language pair Chinese=>Portuguese. Data from these participants was collected using Translog© II, Tobii T60 eye tracker, free and guided written protocols, and TAPs (Think-aloud Protocols). The analysis of this study focused on indicators of temporal effort (task execution time, textual production time, total pause time, pause counting, non-textual production time), technical effort (number of insertion keys, deletion keys, navigation keys, return keys, copy/cut-and-paste keystrokes as well as the number of mouse operations and the total of keystrokes and mouse operations) and cognitive effort (average fixation duration, fixation count, total gaze time, average pupil size, duration of the longest fixation). Results indicate that temporal effort, technical effort and cognitive effort are significantly influenced by verbalization on the basis of 14 out of 17 indicators of effort. However, proximity between source and target languages does not seem to be a relevant factor in investigating temporal, technical and cognitive effort. In addition, it seems there is a tendency of progression of effort: monolingual post-editing → bilingual post-editing → translation, especially for temporal effort, thus indicating the impact of source text.

**Keywords:** Translation process research; monolingual post-editing; temporal effort; technical effort; cognitive effort.

## SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	17
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA .....	21
2.1 TRADUÇÃO AUTOMÁTICA .....	21
2.2 ABORDAGEM PROCESSUAL DA TRADUÇÃO E DA PÓS-EDIÇÃO .....	25
2.2.1 <i>Dispêndio de esforço em tradução</i> .....	32
2.2.2 <i>Dispêndio de esforço em pós-edição</i> .....	36
2.3 PÓS-EDIÇÃO MONOLÍNGUE .....	47
3 METODOLOGIA .....	54
3.1 METODOLOGIA DE COLETA DE DADOS .....	54
3.1.1 <i>Estudo exploratório</i> .....	54
3.1.2 <i>Estudo experimental</i> .....	62
3.1.2.1 As línguas-fonte envolvidas: inglês, espanhol e chinês .....	65
3.1.2.2 Textos-fonte e instruções para as tarefas .....	66
3.1.2.3 Insumo gerado para a pós-edição .....	67
3.1.2.4 Perfil dos participantes .....	68
3.1.2.5 Translog®, rastreador ocular, questionário de perfil, protocolo retrospectivo livre escrito e protocolo retrospectivo guiado escrito.....	70
3.1.2.6 Protocolos verbais concomitantes.....	72
3.2 METODOLOGIA DE ANÁLISE DOS RESULTADOS .....	74
3.2.1 <i>Qualidade dos dados de rastreamento ocular</i> .....	75
3.2.2 <i>Dispêndio de esforço temporal</i> .....	84
3.2.3 <i>Dispêndio de esforço técnico</i> .....	84
3.2.4 <i>Dispêndio de esforço cognitivo</i> .....	84
4 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS .....	86
4.1 DISPÊNDIO DE ESFORÇO TEMPORAL .....	88
4.1.1 <i>Impacto da verbalização no dispêndio de esforço temporal</i> .....	89
4.1.1.1 Tempo de execução da tarefa .....	89
4.1.1.2 Tempo de produção textual .....	91
4.1.1.3 Tempo total das pausas.....	92
4.1.1.4 Contagem das pausas.....	94
4.1.1.5 Tempo de não produção textual.....	95
4.1.2 <i>Impacto da proximidade entre línguas no dispêndio de esforço temporal</i> .....	97
4.1.2.1 Tempo de execução da tarefa .....	97
4.1.2.2 Tempo de produção textual .....	101
4.1.2.3 Tempo total das pausas.....	103
4.1.2.4 Contagem das pausas.....	105
4.1.2.5 Tempo de não produção textual.....	107
4.2 DISPÊNDIO DE ESFORÇO TÉCNICO .....	109
4.2.1 <i>Impacto da verbalização no dispêndio de esforço técnico</i> .....	109
4.2.1.1 Contagem de teclas de inserção .....	110
4.2.1.2 Contagem de teclas de exclusão .....	111
4.2.1.3 Contagem de teclas de navegação .....	112
4.2.1.4 Contagem de teclas de edição.....	114
4.2.1.5 Contagem de teclas de retorno.....	115
4.2.1.6 Contagem de movimentos de mouse .....	116
4.2.1.7 Total de pressionamentos de teclas e movimentos de mouse .....	117
4.2.2 <i>Impacto da proximidade entre línguas no dispêndio de esforço técnico</i> .....	119
4.2.2.1 Contagem de teclas de inserção .....	119
4.2.2.2 Contagem de teclas de exclusão .....	121
4.2.2.3 Contagem de teclas de navegação .....	123
4.2.2.4 Contagem de teclas de edição.....	125
4.2.2.5 Contagem de teclas de retorno.....	127
4.2.2.6 Contagem de movimentos de mouse .....	128
4.2.2.7 Total de pressionamentos de teclas e movimentos de mouse.....	130
4.3 DISPÊNDIO DE ESFORÇO COGNITIVO .....	132
4.3.1 <i>Impacto da verbalização no dispêndio de esforço cognitivo</i> .....	134
4.3.1.1 Duração média das fixações .....	134
4.3.1.2 Contagem de fixações .....	135
4.3.1.3 Tempo total das fixações .....	136



4.3.1.4 Tamanho médio da pupila .....	138
4.3.1.5 Duração da fixação mais longa.....	139
4.3.2 <i>Impacto da proximidade entre línguas no dispêndio de esforço cognitivo</i> .....	141
4.3.2.1 Duração média das fixações .....	141
4.3.2.3 Tempo total das fixações .....	145
4.3.2.4 Tamanho médio da pupila .....	146
4.3.2.5 Duração da fixação mais longa.....	148
4.4 CORRELAÇÃO DE INDICADORES.....	150
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	154
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	168
APÊNDICE A – INSTRUÇÕES PARA AS TAREFAS.....	176
<i>APÊNDICE A1 – Instruções para a execução da tarefa de treinamento de pós-edição monolíngue</i> ..	176
<i>APÊNDICE A2 – Instruções para a execução de T1</i> .....	176
<i>APÊNDICE A3 – Instruções para a execução de T2</i> .....	176
<i>APÊNDICE A4 – Instruções para a execução de T3</i> .....	176
<i>APÊNDICE A5 – Instruções para a execução de T4</i> .....	177
<i>APÊNDICE A6 – Instruções para a execução da tarefa de treinamento de pós-edição bilíngue no par linguístico inglês =&gt; português com TAP</i> .....	177
<i>APÊNDICE A7 – Instruções para a execução de PB1</i> .....	177
<i>APÊNDICE A8 – Instruções para a execução de PB2</i> .....	177
<i>APÊNDICE A9 – Instruções para a execução da tarefa de treinamento de pós-edição bilíngue no par linguístico espanhol =&gt; português</i> .....	178
<i>APÊNDICE A10 – Instruções para a execução de PB3</i> .....	178
<i>APÊNDICE A11 – Instruções para a execução da tarefa de treinamento de pós-edição bilíngue no par linguístico chinês =&gt; português</i> .....	178
<i>APÊNDICE A12 – Instruções para a execução de PB4</i> .....	178
<i>APÊNDICE A13 – Instruções para a execução da tarefa de treinamento de tradução no par linguístico inglês =&gt; português com TAP</i> .....	179
<i>APÊNDICE A14 – Instruções para a execução de TR1, TR3 e TR4</i> .....	179
<i>APÊNDICE A15 – Instruções para a execução de TR2</i> .....	179
APÊNDICE B – INSTRUÇÕES PARA PROTOCOLOS RETROSPECTIVOS LIVRES ESCRITOS DAS TAREFAS .....	180
<i>APÊNDICE B1 – Instruções para protocolos retrospectivos livres escritos das tarefas de pós-edição monolíngue</i> .....	180
<i>APÊNDICE B2 – Instruções para protocolos retrospectivos livres escritos das tarefas de pós-edição bilíngue</i> .....	180
<i>APÊNDICE B3 – Instruções para protocolos retrospectivos livres escritos das tarefas de tradução</i> ..	181
APÊNDICE C – INSTRUÇÕES PARA PROTOCOLOS RETROSPECTIVOS GUIADOS ESCRITOS DAS TAREFAS .....	182
<i>APÊNDICE C1 – Instruções para protocolos retrospectivos guiados escritos das tarefas de pós-edição monolíngue e de pós-edição bilíngue</i> .....	182
<i>APÊNDICE C2 – Instruções para protocolos retrospectivos guiados escritos das tarefas de tradução</i> .....	182
APÊNDICE D – PROTOCOLOS RETROSPECTIVOS GUIADOS ESCRITOS DAS TAREFAS .....	183
<i>APÊNDICE D1 – Protocolo retrospectivo guiado escrito das tarefas de pós-edição monolíngue</i> .....	183
<i>APÊNDICE D2 – Protocolo retrospectivo guiado escrito da última tarefa de pós-edição monolíngue</i> .....	183
<i>APÊNDICE D3 – Protocolo retrospectivo guiado escrito das tarefas de pós-edição bilíngue</i> .....	184
<i>APÊNDICE D4 – Protocolo retrospectivo guiado escrito das tarefas de tradução</i> .....	184
APÊNDICE E – QUESTIONÁRIO DE PERFIL LINGUÍSTICO, ACADÊMICO E PROFISSIONAL .....	185
APÊNDICE F - INDICADORES DE DISPÊNDIO DE ESFORÇO TEMPORAL .....	187
<i>APÊNDICE F1 – Tempo de execução de T1 e T2 (em s) e diferença percentual entre as tarefas</i> .....	187
<i>APÊNDICE F2 – Tempo de produção textual de T1 e T2 (em s) e diferença percentual entre as tarefas</i> .....	188

APÊNDICE F3 – Tempo total de pausas em T1 e T2 (em s) e diferença percentual entre as tarefas	189
APÊNDICE F4 – Contagem de pausas em T1 e T2 e diferença percentual entre as tarefas	190
APÊNDICE F5 – Tempo de não produção textual de T1 e T2 (em s) e diferença percentual entre as tarefas	191
APÊNDICE F6 – Tempo de execução de T1, T3 e T4 (em s)	192
APÊNDICE F7 – Tempo de produção textual de T1, T3 e T4 (em s)	193
APÊNDICE F8 – Tempo total de pausas em T1, T3 e T4 (em s)	194
APÊNDICE F9 – Contagem de pausas em T1, T3 e T4	195
APÊNDICE F10 – Tempo de não produção textual de T1, T3 e T4 (em s)	196
APÊNDICE G - INDICADORES DE DISPÊNDIO DE ESFORÇO TÉCNICO	197
APÊNDICE G1 – Contagem de teclas de inserção em T1 e T2 e diferença percentual entre as tarefas	197
APÊNDICE G2 – Contagem de teclas de exclusão em T1 e T2 e diferença percentual entre as tarefas	198
APÊNDICE G3 – Contagem de teclas de navegação em T1 e T2	199
APÊNDICE G4 – Contagem de teclas de edição em T1 e T2	200
APÊNDICE G5 – Contagem de teclas de retorno em T1 e T2	201
APÊNDICE G6 – Contagem de movimentos de mouse em T1 e T2	202
APÊNDICE G7 – Total de pressionamentos de teclas e movimentos de mouse em T1 e T2	203
APÊNDICE G8 – Contagem de teclas de inserção em T1, T3 e T4	204
APÊNDICE G9 – Contagem de teclas de exclusão em T1, T3 e T4	205
APÊNDICE G10 – Contagem de teclas de navegação em T1, T3 e T4	206
APÊNDICE G11 – Contagem de teclas de edição em T1, T3 e T4	207
APÊNDICE G12 – Contagem de teclas de retorno em T1, T3 e T4	208
APÊNDICE G13 – Contagem de movimentos de mouse em T1, T3 e T4	209
APÊNDICE G14 – Total de pressionamentos de teclas e movimentos de mouse em T1, T3 e T4	210
APÊNDICE H – INDICADORES DE DISPÊNDIO DE ESFORÇO COGNITIVO	211
APÊNDICE H1 – Duração média de fixações em T1 e T2 (em ms) e diferença percentual entre as tarefas	211
APÊNDICE H2 – Contagem de fixações em T1 e T2 e diferença percentual entre as tarefas	212
APÊNDICE H3 – Tempo total de fixações em T1 e T2 (em s) e diferença percentual entre as tarefas	213
APÊNDICE H4 – Tamanho médio de pupila em T1 e T2 (em mm) e diferença percentual entre as tarefas	214
APÊNDICE H5 – Duração da fixação mais longa em T1 e T2 (em ms) e diferença percentual entre as tarefas	215
APÊNDICE H6 – Duração média de fixações em T1, T3 e T4 (em ms)	216
APÊNDICE H7 – Contagem de fixações em T1, T3 e T4	217
APÊNDICE H8 – Tempo total de fixações em T1, T3 e T4 (em s)	218
APÊNDICE H9 – Tamanho médio de pupila em T1, T3 e T4 (em mm)	219
APÊNDICE H10 – Duração da fixação mais longa em T1, T3 e T4 (em ms)	220
ANEXO A – TEXTOS-FONTE DO ESTUDO EXPLORATÓRIO	221
ANEXO A1 – Texto-fonte em inglês da tarefa de treinamento	221
ANEXO A2 – Texto-fonte em inglês	221
ANEXO A3 – Texto-fonte em francês	221
ANEXO B – TEXTOS-ALVO DO ESTUDO EXPLORATÓRIO	223
ANEXO B1 – Texto-alvo da tarefa de treinamento traduzido automaticamente do inglês para o português pelo Google Translate	223
ANEXO B2 – Texto-alvo traduzido automaticamente do inglês para o português pelo Google Translate	223
ANEXO B3 – Texto-alvo traduzido automaticamente do francês para o português pelo Google Translate	223
ANEXO C – TEXTOS-FONTE DO ESTUDO EXPERIMENTAL	225
ANEXO C1 – Texto-fonte em inglês da tarefa de treinamento	225
ANEXO C2 – Texto-fonte em inglês para a execução de TR1 e para a geração da tradução automática de T1 e PB1	225

<i>ANEXO C3 – Texto-fonte em inglês para a execução da TR2 e para a geração da tradução automática de T2 e PB2.....</i>	<i>225</i>
<i>ANEXO C4 – Texto-fonte em espanhol para a execução da TR3 e para a geração da tradução automática de T3 e PB3.....</i>	<i>226</i>
<i>ANEXO C5 – Texto-fonte em chinês para a execução da TR4 e para a geração da tradução automática de T4 e PB4.....</i>	<i>226</i>
<b>ANEXO D – TEXTOS-ALVO DO ESTUDO EXPERIMENTAL.....</b>	<b>227</b>
<i>ANEXO D1 – Texto-alvo para a execução da tarefa de treinamento traduzido automaticamente do inglês para o português pelo Google Translate.....</i>	<i>227</i>
<i>ANEXO D2 – Texto-alvo para a execução de T1 e PB1 traduzido automaticamente do inglês para o português pelo Google Translate.....</i>	<i>227</i>
<i>ANEXO D3 – Texto-alvo para a execução de T2 e PB2 traduzido automaticamente do inglês para o português pelo Google Translate.....</i>	<i>227</i>
<i>ANEXO D4 – Texto-alvo para a execução de T3 e PB3 traduzido automaticamente do espanhol para o português pelo Google Translate.....</i>	<i>228</i>
<i>ANEXO D5 – Texto-alvo para a execução de T4 e PB4 traduzido automaticamente do chinês para o português pelo Google Translate.....</i>	<i>228</i>
<b>ANEXO E – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO .....</b>	<b>229</b>

## LISTAS DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Estratégias para o tradutor/pós-editor.....	29
Figura 2 – Modelo de competência tradutória revisado.....	30
Quadro 1 – Resumo das diferentes abordagens dos sistemas de tradução automática.....	24
Quadro 2 – Diretriz utilizada por julgadores bilíngues para avaliar a qualidade da tradução dos insumos da tradução automática e das correções dos participantes.....	48
Quadro 3 – Contagem de categorias de correlação, coeficientes de correlação e exemplos.....	151

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – AFD dos dados de rastreamento ocular (em ms).....	78
Tabela 2 – GTS dos dados de rastreamento ocular (em %).....	80
Tabela 3 – GSF dos dados de rastreamento ocular (em %).....	81
Tabela 4 – Porcentagem da gravação no rastreador ocular.....	83
Tabela 5 – Média e DP do tempo de execução de T1, T2, TR1, TR2, PB1 e PB2 (em s)...	90
Tabela 6 – Média e DP do tempo de produção textual de T1, T2, TR1, TR2, PB1 e PB2 (em s).....	92
Tabela 7 – Média e DP do tempo total de pausas em T1, T2, TR1, TR2, PB1 e PB2 (em s).....	93
Tabela 8 – Média e DP da contagem de pausas em T1, T2, TR1, TR2, PB1 e PB2.....	94
Tabela 9 – Média e DP do tempo de não produção textual de T1, T2, TR1, TR2, PB1 e PB2 (em s).....	96
Tabela 10 – Média e DP do tempo de execução de T1, T3, T4, TR1, TR3, TR4, PB1, PB3 e PB4 (em s) .....	100
Tabela 11 – Média e DP do tempo de produção textual de T1, T3, T4, TR1, TR3, TR4, PB1, PB3 e PB4 (em s).....	102
Tabela 12 – Média e DP do tempo total de pausas em T1, T3, T4, TR1, TR3, TR4, PB1, PB3 e PB4 (em s).....	104
Tabela 13 – Média e DP da contagem de pausas em T1, T3, T4, TR1, TR3, TR4, PB1, PB3 e PB4.....	106
Tabela 14 – Média e DP do tempo de não produção textual de T1, T3, T4, TR1, TR3, TR4, PB1, PB3 e PB4 (em s).....	108
Tabela 15 – Média e DP da contagem de teclas de inserção em T1, T2, TR1, TR2, PB1 e PB2.....	110
Tabela 16 – Média e DP da contagem de teclas de exclusão em T1, T2, TR1, TR2, PB1 e PB2.....	111
Tabela 17 – Média e DP da contagem de teclas de navegação em T1, T2, TR1, TR2, PB1 e PB2.....	113
Tabela 18 – Média e DP da contagem de teclas de edição em T1, T2, TR1, TR2, PB1 e PB2.....	114

Tabela 19 – Média e DP da contagem de teclas de retorno em T1, T2, TR1, TR2, PB1 e PB2.....	115
Tabela 20 – Média e DP da contagem de movimentos de mouse em T1, T2, TR1, TR2, PB1 e PB2.....	117
Tabela 21 – Média e DP do total de pressionamentos de teclas e movimentos de mouse em T1, T2, TR1, TR2, PB1 e PB2.....	118
Tabela 22 – Média e DP da contagem de teclas de inserção em T1, T3, T4, TR1, TR3, TR4, PB1, PB3 e PB4.....	120
Tabela 23 – Média e DP da contagem de teclas de exclusão em T1, T3, T4, TR1, TR3, TR4, PB1, PB3 e PB4.....	122
Tabela 24 – Média e DP da contagem de teclas de navegação em T1, T3, T4, TR1, TR3, TR4, PB1, PB3 e PB4.....	124
Tabela 25 – Média e DP da contagem de teclas de edição em T1, T3, T4, TR1, TR3, TR4, PB1, PB3 e PB4.....	126
Tabela 26 – Média e DP da contagem de teclas de retorno em T1, T3, T4, TR1, TR3, TR4, PB1, PB3 e PB4.....	127
Tabela 27 – Média e DP da contagem de movimentos de mouse em T1, T3, T4, TR1, TR3, TR4, PB1, PB3 e PB4.....	129
Tabela 28 – Média e DP do total de pressionamentos de teclas e movimentos de mouse em T1, T3, T4, TR1, TR3, TR4, PB1, PB3 e PB4.....	131
Tabela 29 – Média e DP da duração média das fixações em T1, T2, TR1, TR2, PB1 e PB2 (em ms).....	135
Tabela 30 – Média e DP da contagem de fixações em T1, T2, TR1, TR2, PB1 e PB2.....	136
Tabela 31 – Média e DP do tempo total de fixações em T1, T2, TR1, TR2, PB1 e PB2 (em s).....	137
Tabela 32 – Média e DP do tamanho médio da pupila em T1, T2, TR1, TR2, PB1 e PB2 (em mm).....	138
Tabela 33 – Média e DP da duração da fixação mais longa em T1, T2, TR1, TR2, PB1 e PB2 (em ms).....	140
Tabela 34 – Média e DP da duração média das fixações em T1, T3, T4, TR1, TR3, TR4, PB1, PB3 e PB4 (em ms).....	142
Tabela 35 – Média e DP da contagem de fixações em T1, T3, T4, TR1, TR3, TR4, PB1, PB3 e PB4.....	144

Tabela 36 – Média e DP do tempo total de fixações em T1, T3, T4, TR1, TR3, TR4, PB1, PB3 e PB4 (em s).....	145
Tabela 37 – Média e DP do tamanho médio da pupila em T1, T3, T4, TR1, TR3, TR4, PB1, PB3 e PB4 (em mm).....	147
Tabela 38 – Média e DP da duração da fixação mais longa em T1, T3, T4, TR1, TR3, TR4, PB1, PB3 e PB4 (em ms).....	149

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AFD	Average Fixation Duration
AOI	Area Of Interest
CNA	Choice Network Analysis
CNL	Controlled Natural Language
CBS	Copenhagen Business School
CRITT	Center for Innovation of Translation and Translation Technology
DCU	Dublin City University
FAHQT	Fully Automatic High Quality Translation
GSF	Gaze Sample to Fixation Percentage
GTS	Gaze Time on Screen
IPDR	Integrated Problem and Decision Report
LC	Linguagem Controlada
LETRA	Laboratório Experimental de Tradução
NTIs	Negative Translatability Indicators
PER	Position-independent Word Error Rate
PB1	Tarefa de pós-edição bilíngue 1
PB1	Tarefa de pós-edição bilíngue 2
PB1	Tarefa de pós-edição bilíngue 3
PB1	Tarefa de pós-edição bilíngue 4
PACTE	Process of Acquisition of Translation Competence and Evaluation
RPE	Relative Post-Editing Effort
T1	Tarefa de pós-edição monolíngue 1
T2	Tarefa de pós-edição monolíngue 2
T3	Tarefa de pós-edição monolíngue 3
T4	Tarefa de pós-edição monolíngue 4
TA	Tradução Automática
TAPs	Think-aloud Protocols
TF1	Texto-fonte em inglês para a execução de TR1 e que gerou a TA para a execução de T1 e PB1
TF2	Texto-fonte em inglês para a execução de TR2 e que gerou a TA para a execução de T2 e PB2



TF3	Texto-fonte em espanhol para a execução de TR3 e que gerou a TA para a execução de T3 e PB3
TF4	Texto-fonte em chinês para a execução de TR4 e que gerou a TA para a execução de T4 e PB4
TGT	Total Gaze Time
TR1	Tarefa de tradução 1
TR2	Tarefa de tradução 2
TR3	Tarefa de tradução 3
TR4	Tarefa de tradução 4
UFMG	Universidade Federal de Minas Gerais
UFOP	Universidade Federal de Ouro Preto
UFU	Universidade Federal de Uberlândia
WER	Word Error Rate

## 1 INTRODUÇÃO

O uso da tecnologia tem influenciado cada vez mais a vida das pessoas, especialmente no modo como trabalham e interagem umas com as outras. É sempre lançado um novo produto no mercado, seja para facilitar o dia a dia de qualquer cidadão, seja para facilitar a vida de quem realiza alguma atividade profissional. No caso específico de que trata a pesquisa aqui descrita, a tecnologia a ser discutida é o uso da *machine translation*, expressão traduzida convencionalmente em português como tradução automática (doravante TA) e definida como o processo em que se traduz de um idioma para outro usando computadores, sem ser necessária qualquer intervenção humana durante esse processo de tradução automática.

No entanto, a intervenção humana tem sido essencial, seja na pré-edição, que se refere à preparação do material a ser submetido à tradução automática, e/ou na pós-edição, que se refere à correção do texto que foi traduzido automaticamente. Essa última, conforme salientam Fiederer e O'Brien (2009), geralmente é necessária quando há uma finalidade de publicação.

Com o alto custo das traduções realizadas por humanos e a grande demanda por esse tipo de serviço no mundo globalizado, a TA tem sido objeto de estudo de pesquisadores de diferentes áreas, como Ciência da Computação, Inteligência Artificial, Estudos da Tradução etc., o que demonstra o caráter multidisciplinar do tema. Desse modo, desde a criação da aplicação inicial de tradução automática desenvolvida por Booth e Weaver há quase 60 anos, a tradução automática tem intrigado pesquisadores que vislumbram conseguir traduções perfeitas apenas com o uso do computador. Entretanto, como isso não é possível, por ser necessário algum nível de pré-edição ou pós-edição de textos traduzidos automaticamente, seja uma pós-edição rápida ou completa, uma investigação de processos de pós-edição mostra-se útil nos Estudos da Tradução, adotando-se uma abordagem empírico-experimental, a qual já é utilizada em pesquisas desenvolvidas no LETRA (Laboratório Experimental de Tradução), da Faculdade de Letras da UFMG (Universidade Federal de Minas Gerais).

O estudo dos processos de pós-edição no LETRA já vem sendo realizado desde 2012, com o desenvolvimento de trabalhos no nível de graduação (RIZZOTTI, 2012; MOTTA, 2013; ANDRADE, 2014; MARRA, 2014; AVELAR, 2015) e no nível de doutorado (KOGLIN, 2015; SEKINO, 2015; AQUINO, 2016), além da presente tese.

Essas pesquisas analisam processos de pós-edição realizados por participantes com diferentes perfis – estudantes de tradução, tradutores novatos ou tradutores profissionais, em diversos pares linguísticos (alemão-português, chinês-português, espanhol-português, francês-português, inglês-português e japonês-português), com acesso ao texto-fonte (pós-edição bilíngue) ou sem acesso a ele (pós-edição monolíngue). Além disso, algumas dessas pesquisas comparam processos de pós-edição com processos de tradução humana (SEKINO, 2015; KOGLIN, 2015), visando identificar parâmetros que diferenciam esses dois processos e assim contribuir para o mapeamento da *expertise* em pós-edição. Essa identificação pode, por exemplo, basear-se em Krings (2001), que investiga a viabilidade da pós-edição analisando o dispêndio de esforço: temporal (tempo de execução), técnico (inserções, exclusões e reorganização do texto-alvo) e cognitivo (esforço mental despendido na correção do texto traduzido automaticamente).

O presente estudo baseia-se em Krings (2001) e concentra-se na análise do processo de pós-edição monolíngue e da viabilidade desse tipo de pós-edição, tendo em vista que a TA é frequentemente utilizada por indivíduos que possuem pouco ou nenhum conhecimento da língua-fonte visando à construção de sentido na língua-alvo. Neste estudo, expande-se a pesquisa de Jakobsen (2003) sobre a influência da verbalização no dispêndio de esforço em outro par linguístico (inglês=>português) e em outro tipo de tarefa (pós-edição monolíngue) e a pesquisa de Koehn (2010) ao focar a verificação da influência da proximidade entre diferentes línguas-fonte (inglês, espanhol e chinês) com uma mesma língua-alvo (português) no dispêndio de esforço. Dessa maneira, esta pesquisa tem como objetivo geral:

- Investigar o dispêndio de esforço temporal, técnico e cognitivo (KRINGS, 2001) na pós-edição monolíngue (KOEHN, 2010) em português de textos traduzidos automaticamente do inglês, espanhol e chinês, pelo sistema de tradução automática Google Translate.

Como objetivos específicos, este estudo pretende:

- Analisar o impacto da verbalização no dispêndio de esforço temporal, técnico e cognitivo (KRINGS, 2001) durante o processo de pós-edição monolíngue (KOEHN, 2010) em português de textos traduzidos automaticamente do inglês para o português pelo Google Translate e comparar com o impacto da verbalização nesses aspectos de esforço na pós-edição bilíngue e na tradução humana (KRINGS, 2001; JAKOBSEN, 2003);

- Investigar o impacto da proximidade entre línguas-fonte e alvo no dispêndio de esforço temporal, técnico e cognitivo (KRINGS, 2001) durante o processo de pós-edição monolíngue (KOEHN, 2010) em português de textos traduzidos automaticamente pelo Google Translate de línguas-fonte com diferentes graus de proximidade com o português e comparar o impacto dessa proximidade nesses aspectos de esforço na pós-edição bilíngue e na tradução humana (KRINGS, 2001).
- Verificar a influência do texto-fonte no dispêndio de esforço temporal, técnico e cognitivo em tarefas de pós-edição bilíngue e tradução humana.

Visando contribuir para a investigação do processo de pós-edição monolíngue quando esse é realizado por brasileiros nativos com algum conhecimento de pós-edição, o presente estudo buscou responder às seguintes perguntas de pesquisa:

- 1) A verbalização influencia o dispêndio de esforço temporal, técnico e cognitivo (KRINGS, 2001) na pós-edição monolíngue (KOEHN, 2010), na pós-edição bilíngue (KRINGS, 2001) e na tradução humana (JAKOBSEN, 2003)?
- 2) A proximidade entre as línguas-fonte e alvo influencia o dispêndio de esforço temporal, técnico e cognitivo na pós-edição monolíngue, na pós-edição bilíngue e na tradução humana?
- 3) Há uma progressão pós-edição monolíngue → pós-edição bilíngue → tradução humana de dispêndio de esforço temporal, técnico e cognitivo?

Para responder a essas perguntas, parte-se das seguintes hipóteses:

- 1) A verbalização aumenta o dispêndio de esforço temporal, de esforço técnico e de esforço cognitivo (KRINGS, 2001) em processos de pós-edição monolíngue (KOEHN, 2010) de textos em português traduzidos automaticamente do inglês para o português pelo Google Translate, em processos de pós-edição bilíngue e de tradução humana no par linguístico inglês=>português.
- 2) Quanto maior a proximidade entre as línguas-fonte e alvo, menor será o dispêndio de esforço temporal, técnico e cognitivo (KRINGS, 2001) em processos de pós-edição monolíngue (KOEHN, 2010), em processos de pós-edição bilíngue e de tradução humana.
- 3) Dados os avanços em sistemas de TA, a progressão de dispêndio de esforço temporal, técnico e cognitivo será pós-edição monolíngue → pós-edição bilíngue → tradução, contrariando resultados de Krings (2001), em que o dispêndio de esforço técnico e cognitivo segue a progressão pós-edição bilíngue → tradução humana → pós-

edição monolíngue e o dispêndio de esforço temporal segue a progressão tradução humana → pós-edição bilíngue → pós-edição monolíngue.

Além desta Introdução, em que se apresentam a justificativa, os objetivos, as hipóteses e as perguntas norteadoras da pesquisa, este estudo apresenta os Capítulos 2, 3 e 4. No Capítulo 2, Fundamentação teórica, são apresentados os conceitos e as teorias que fundamentam o presente estudo. No Capítulo 3, Metodologia, são apresentadas a metodologia de coleta de dados e a metodologia de análise dos resultados, bem como as adequações da metodologia decorrentes dos resultados de uma pesquisa exploratória com um total de 12 participantes nos pares linguísticos inglês=>português e francês=>português. No Capítulo 4, Apresentação e análise dos resultados, são apresentados e analisados os resultados de diferentes indicadores de dispêndio de esforço temporal (tempo de execução da tarefa, tempo de produção textual, tempo total das pausas, contagem das pausas e tempo de não produção textual), de esforço técnico (contagem de teclas de inserção, de exclusão, de navegação, de edição e de retorno e de movimentos de *mouse* e total de pressionamentos de teclas e movimentos de *mouse*) e de esforço cognitivo (duração média das fixações, contagem das fixações, tempo total das fixações, tamanho médio da pupila e duração da fixação mais longa) das tarefas de pós-edição monolíngue. Ainda no Capítulo 4, esses indicadores são comparados com os mesmos indicadores em tarefas de tradução e pós-edição bilíngue. No Capítulo 5, Considerações finais, são apresentadas as conclusões do presente estudo e são feitas sugestões de estudos futuros.

A seguir é apresentada a Fundamentação teórica, partindo da abordagem processual da tradução e aplicando-a à pós-edição.

## **2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA**

O presente capítulo aborda o conceito de tradução automática e os diversos tipos de sistemas de tradução automática, destacando o sistema baseado em estatística Google Translate. Além disso, este estudo utiliza conceitos da abordagem processual da tradução e aplica-os à abordagem processual da pós-edição, concentrando-se no dispêndio de esforço temporal, técnico e cognitivo no processo de pós-edição monolíngue.

### **2.1 Tradução automática**

A tradução automática tem sido foco de pesquisas desde a década de 1940 (SANTOS, 1995; MARTINS, 2008). Naquela época, Booth e Weaver desenvolveram uma aplicação inicial para obterem informações da extinta União Soviética o mais rápido possível. A aplicação consistia em uma calculadora científica tradutora que permitia realizar uma tradução palavra por palavra, proporcionando apenas uma ideia do conteúdo do texto-fonte. Para aprimorar a aplicação desenvolvida por Booth e Weaver, Richens introduziu informações relativas à análise gramatical das desinências da língua russa em 1948, o que contribuiu para uma maior compreensão do texto-fonte.

Em 1950, Reifler defendeu a utilização de sistemas baseados em tradução palavra por palavra alimentados com textos de linguagem controlada, apontando a necessidade da preparação dos textos a serem submetidos à tradução automática (SANTOS, 1995; MARTINS, 2008). Desde então, a pré-edição, ou seja, a preparação do texto-fonte, tem sido necessária quando se deseja traduzir textos automaticamente em um sistema. Por outro lado, Weaver concentrava-se, no início dos anos 1950, em tentar solucionar problemas de ambiguidade semântica (SANTOS, 1995).

Nessa mesma época, surgem estudos e conferências sobre a TA, como o congresso do Instituto de Tecnologia de Massachusetts em 1952, no qual se decidiu investigar inicialmente a frequência das palavras, as equivalências linguísticas, as memórias eletrônicas e outros aspectos técnicos para posterior análise sintática e construção de programas de TA. Além disso, nesse evento, determinou-se que o objetivo de curto prazo seria desenvolver um programa que realizasse a tradução em uma única direção entre duas línguas, sem a preocupação imediata com a produção de traduções multilíngues.

Em 1954, pesquisadores da Universidade de Georgetown e da IBM obtiveram êxito na primeira experiência de tradução automática do russo para o inglês utilizando um

computador (SANTOS, 1995; MARTINS, 2008). Conforme destaca Martins (2008), o sistema utilizado nessa experiência era de pequena escala, limitado a 250 palavras e baseado em seis regras gramaticais, mas contribuiu para o estabelecimento e popularidade da TA como campo de pesquisa e para a sua disseminação entre os pesquisadores norte-americanos.

Apesar desse êxito inicial, o relatório de Bar-Hillel (1960, p. 152) já apontava que a invenção de um método para uma tradução totalmente automática de alta qualidade (FAHQT, *Fully Automatic High Quality Translation*) “[...] era um sonho que não se tornaria real em um futuro previsível.”<sup>1</sup> Consequentemente, nessa época, ele já salientava a necessidade de um modelo híbrido de tradução automática com intervenção humana após a TA.

Desde então, muitas evoluções nos programas de TA ocorreram com a criação de diversas ferramentas, estejam elas disponíveis na Web ou como aplicativos para instalação em computadores pessoais. Entretanto, mesmo com essas melhorias, o insumo gerado pelo sistema de TA precisa de pós-edição, fazendo-se correções para adequação na língua-alvo, especialmente quando a finalidade do texto é a publicação. Ademais, a TA ainda encontra resistência de tradutores profissionais, como destaca Koehn (2010, p. 538): “[o] uso da tradução automática ainda não fez grandes incursões na caixa de ferramentas dos tradutores profissionais”<sup>2</sup>. Como o próprio autor justifica, a TA ainda é geralmente considerada insuficiente pelos tradutores profissionais para melhorar a produtividade. Talvez essa resistência seja ainda maior devido à crença persistente de alguns tradutores profissionais de que a TA ficaria com um nível de qualidade tão alto que, com o passar do tempo, poderia dispensar o trabalho dos tradutores humanos.

Conforme salientam Carl et al. (2011), essa resistência à TA pode ser comparada à resistência que muitos tradutores profissionais tinham ao uso das ferramentas de auxílio à tradução (CARL et al., 2011). Essas ferramentas surgiram a partir de meados dos anos 80 e tiveram expansão no mercado nos anos 90. Mais comumente conhecidas pelo seu mecanismo principal, a memória de tradução, essas ferramentas causaram uma rejeição inicial porque o valor final pago pelos trabalhos de tradução ficou menor devido à presença no texto-fonte de correspondências exatas, i.e. correspondências completas, 100%, entre o segmento presente na memória de tradução e o segmento que está sendo traduzido, e

---

<sup>1</sup>Minha tradução de: “[...] is just a dream which will not come true in the foreseeable future.”

<sup>2</sup>Minha tradução de: “The use of machine translation has not yet made great inroads into the toolbox of professional translators.”

correspondências difusas, ou seja, porcentagens que indicam o quanto um segmento já traduzido anteriormente e que está na memória de tradução se assemelha ao segmento que está sendo traduzido.

Essa resistência inicial foi superada e hoje, cerca de 30 anos depois do desenvolvimento inicial das ferramentas de auxílio à tradução, será difícil encontrar um tradutor profissional que não as utilize diariamente na prática tradutória. Essa afirmativa não é válida, entretanto, para tradutores que não traduzam textos com muitas repetições, como os tradutores de textos literários, para os quais o uso dessas ferramentas não aumenta a produtividade. Algumas delas já são fornecidas com alguma funcionalidade de TA integrada, como, por exemplo, o SDL Trados Studio, o que ajuda a aumentar ainda mais a produtividade.

Acredita-se que essa visão da TA como insuficiente e como ameaça está diminuindo. Quando houver superação dessa visão, os tradutores profissionais não se sentirão mais ameaçados pela TA e perceberão mudanças na demanda do mercado de tradução, passando a vê-la como aliada.

Entretanto, para que a TA se torne realmente uma aliada, os tradutores profissionais precisam fazer treinamentos em pós-edição para saberem as limitações dos sistemas de TA e aumentarem a produtividade, que é um dos principais objetivos do uso de um sistema de TA, seja ele baseado em regras, em estatística, em conhecimento ou em exemplos. Chen e Chen (1996) descrevem detalhadamente cada um desses tipos de sistemas de TA, apontando as vantagens e desvantagens de cada abordagem. Esse detalhamento é feito no Quadro 1, que é apresentado na próxima página.

Dentre os representantes dos diferentes tipos de sistemas de TA relacionados por Chen e Chen (1996), o Google Translate®, um serviço de TA baseado em estatística, é o mais conhecido. Os algoritmos desse sistema operam por análise estatística, e não por análises tradicionais baseadas em regras, cuja eficácia é criticada por Och (2005), criador da primeira versão do Google Translate. O autor argumenta que a tradução automática envolve um problema que é tomar decisões em condições de incerteza. Se o objetivo é tomar decisões boas, de preferência, ótimas, então, para a tradução automática, é melhor que elas sejam baseadas em estatística, ressalta o autor. Essa opinião de Och (2005) pode ser compartilhada por muitos usuários do Google Translate, porque a TA é feita com base nas ocorrências mais frequentes, o que torna a TA gerada por esse sistema mais próxima da língua em uso.



Quadro 1 – Resumo das diferentes abordagens dos sistemas de tradução automática

	Vantagens	Desvantagens
Baseado em regras	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. fácil construir um sistema inicial</li> <li>2. baseado em teorias linguísticas</li> <li>3. eficaz para os fenômenos principais</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. as regras são formuladas por especialistas</li> <li>2. difícil manter e ampliar</li> <li>3. ineficaz para os fenômenos marginais</li> </ol>
Baseado em conhecimento	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. baseado na taxonomia do conhecimento</li> <li>2. contém um mecanismo de inferência</li> <li>3. representação interlingual</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. difícil construir a hierarquia do conhecimento</li> <li>2. difícil definir a granularidade do conhecimento</li> <li>3. difícil representar o conhecimento</li> </ol>
Baseado em exemplos	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. extrai conhecimento de corpus</li> <li>2. baseado em padrões de tradução no corpus</li> <li>3. reduz o custo humano</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. a medida de similaridade é sensível ao sistema</li> <li>2. o custo de busca é caro</li> <li>3. a aquisição de conhecimento ainda é problemática</li> </ol>
Baseado em estatística	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. conhecimento numérico</li> <li>2. extrai conhecimento de corpus</li> <li>3. reduz o custo humano</li> <li>4. modelo é matematicamente fundamentado</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. nenhuma fundamentação linguística</li> <li>2. custo de pesquisa é caro</li> <li>3. difícil de capturar fenômenos de longa distância</li> </ol>

Fonte: Chen e Chen (1996, p. 148) (tradução minha)

Além dessas abordagens de sistemas de TA citadas por Chen e Chen (1996), há também os chamados sistemas híbridos, que se caracterizam pela utilização de diferentes abordagens de TA em um único sistema. Um exemplo desse tipo de sistema é o Systran, que combina a abordagem baseada em regras com a abordagem baseada em estatística.

Em uma investigação no par linguístico inglês=>português que comparou traduções de diferentes gêneros textuais geradas por esses dois sistemas de TA mencionados, Google Translate e Systran, Silva (2010) observou diferentes padrões sintáticos, lexicais e semânticos dos insumos gerados nesses sistemas, verificando os eventuais problemas de tradução. Em suas conclusões, o autor destaca que as traduções automáticas do Google Translate apresentavam menos erros que as traduções automáticas do Systran e aponta avanço rápido da tradução automática baseada em estatística.

Esse avanço pode decorrer especialmente pelas evoluções feitas pela Google Inc. ao Google Translate, que usava o sistema Systran até 2007, quando a Google Inc. desenvolveu o seu próprio sistema de TA. Aproveitando o grande banco de textos em diversas línguas disponíveis na Web, o Google Translate utiliza a correlação de frases entre os textos paralelos previamente traduzidos. O resultado é que, apesar de não ser baseado em regras linguísticas, cujo desenvolvimento demanda tempo e não se aplica a todas as

línguas de uma vez, o Google Translate conseguia traduzir, até maio de 2012, 63 línguas (NOVAK, 2012), dando pelo menos uma ideia do texto-fonte para aqueles que utilizam o sistema nessas línguas. Entretanto, se o usuário requer alguma qualidade dessa tradução automática, será necessário pós-editar esse texto traduzido automaticamente.

Com base nessa perspectiva, este estudo consiste em uma pesquisa empírico-experimental que investiga a pós-edição de textos em português traduzidos automaticamente pelo Google Translate e se insere na abordagem processual nos Estudos da Tradução.

## **2.2 Abordagem processual da tradução e da pós-edição**

Até a década de 1980, o campo disciplinar Estudos da Tradução havia se dedicado ao estudo do produto tradutório, concentrando-se na análise de aspectos linguísticos, literários etc. Entretanto, em 1986, o campo disciplinar passa pela virada processual, com a publicação da pesquisa de doutorado de Krings (1986), que teve como objeto de estudo o processo tradutório. O autor concentrava-se na investigação do que ocorria quando quatro participantes traduziam um texto do inglês para o francês e quatro participantes traduziam um texto do francês para o inglês. A pesquisa baseava-se na análise de TAPs (ERICSSON e SIMON, 1980, 1993), uma ferramenta metodológica usada principalmente em estudos da psicologia, que consistia no fornecimento de informações espontâneas pelo participante sobre determinado processo durante a realização de uma tarefa, e também na análise das estratégias que esses oito participantes utilizavam durante o processo tradutório. Com a realização desse estudo, Krings (1986) inicia a chamada abordagem processual da tradução.

Em 1994, Krings destaca-se mais uma vez nos Estudos da Tradução ao publicar os resultados de sua pesquisa de pós-doutorado sobre os processos cognitivos envolvidos no processo de pós-edição da tradução automática. Essa pesquisa ganhou maior notoriedade com a publicação, em 2001, de um livro em inglês intitulado *Repairing Texts: Empirical Investigations of Machine Translation Post-editing Processes*, em que o autor relata os resultados de sua pesquisa. Nesse livro, Krings (2001) avalia a tradução automática e a pós-edição de maneira objetiva e empírica com diferentes grupos de tradutores, considerando o custo e o esforço da pós-edição com acesso e sem acesso ao texto-fonte e utilizando mais uma vez o TAP como ferramenta metodológica para investigar o que pensavam os participantes pós-editores.

A partir da publicação de Krings (2001), surgiram diversos estudos que, inseridos em uma perspectiva processual, integram as pesquisas sobre pós-edição nos Estudos da Tradução. Essas pesquisas utilizam com sucesso ferramentas metodológicas aplicadas anteriormente em outras áreas, como o TAP, conforme já mencionado. Alguns desses estudos comparavam dois processos distintos: o processo da tradução humana e o da pós-edição. Entretanto, antes da publicação de Krings (2001), esse tipo de abordagem foi criticada por Loffler-Laurian (1985), porque, para a autora, a comparação entre tradução e pós-edição não poderia ser realizada por serem atividades muito distintas.

Carl et al. (2011), por exemplo, realizaram um experimento e compararam a tradução humana e a pós-edição, enfocando aspectos como o tempo despendido para realizar essas tarefas e a qualidade dos textos-alvo. Os autores utilizaram oito traduções de cada um dos textos-fonte em inglês (A, B e C) que foram traduzidos para o dinamarquês por participantes da pesquisa de Hvelplund (2011) e pediram a sete tradutores que pós-editassem as versões traduzidas automaticamente desses textos pelo Google Translate. Carl et al. (2011) concluem que a pós-edição de textos traduzidos automaticamente aumentou a produtividade, a velocidade e a qualidade, em comparação com a tradução, mas esses resultados não podem ser generalizados, dada a pequena escala do estudo.

O próprio Krings (2001) compara o dispêndio de esforço entre três tarefas – tradução, pós-edição com texto-fonte (bilíngue) e sem texto-fonte (monolíngue). O autor aponta a distinção entre pós-edição e tradução, afirmando que os processos cognitivos relacionados à compreensão do texto-fonte durante a tradução e a pós-edição são diferentes:

[...] se uma tradução automática estiver presente, a maneira como o texto bem formado é compreendido perde a estrutura típica da compreensão do texto-fonte em uma tradução normal [...] e se aproxima da compreensão do texto de uma tradução automática deficiente. Aparentemente, a presença de uma tradução automática em uma tarefa de pós-edição e o processo de comparação que se torna assim necessário entre a tradução automática e o texto-fonte forçam o tradutor a lidar com processos de compreensão do texto em nível inferior no texto-fonte em uma escala muito maior do que seria no caso de uma tarefa de tradução normal. (KRINGS, 2001, p. 360)<sup>3</sup>

O'Brien (2002) também diferencia a tradução da pós-edição:

A pós-edição e a tradução diferem no nível prático. A tradução geralmente envolve um texto-fonte e a criação de um texto-alvo com um nível de qualidade de publicação. A pós-edição, por outro

---

<sup>3</sup>Minha tradução de: “[...] if a machine translation is present, the way in which the well-formed text is comprehended loses the typical structure of source text comprehension in a normal translation [...] and approaches the text comprehension of a defective machine translation. Apparently, the presence of a machine translation within a post-editing task, and the comparison process thus becoming necessary between the machine translation and the source text, force the translator to deal with lower level text comprehension processes in the source text to a much greater extent than would be the case in a normal translation task.”

lado, envolve dois textos-fonte, isto é, o texto de autoria na língua-fonte e o insumo gerado pela tradução automática, que um tradutor usa para ajudar a produzir uma versão final. (O'BRIEN, 2002, p. 101)<sup>4</sup>

Essa diferenciação pode ser completada pela distinção feita por Wagner (1985) de que a pós-edição envolve a correção de um texto pré-traduzido e uma tradução parte do “zero”. Desse modo, a tarefa do pós-editor é “editar, modificar e/ou corrigir um texto pré-traduzido que foi processado por um sistema de TA de uma língua-fonte para uma língua-alvo (línguas-alvo)”<sup>5</sup> (ALLEN, 2003, p. 297).

As exigências da tradução e da pós-edição também são diferentes (O'BRIEN, 2002). Segundo ela, enquanto o que se espera de uma tradução é que ela tenha alta qualidade, as exigências da pós-edição variam: pode ser o fornecimento de uma ideia do texto-fonte ou pode ser uma pós-edição de qualidade comparável à que se espera de uma tradução. No primeiro caso, temos uma pós-edição rápida, nas palavras de Krings (2001), e no segundo caso, há uma pós-edição completa.

O'Brien (2006a) também diferencia a pós-edição da revisão – referindo-se à segunda etapa de uma tradução, em que o próprio tradutor ou um segundo tradutor revisa o texto-alvo produzido –, argumentando que uma revisão é feita em um produto final de uma tradução, o que não se aplica ao produto da TA. Assim, a autora concorda com a opinião de Löffler-Laurian (1985): “[a] pós-edição é, portanto, um processo de *modificação* em vez de um processo de *revisão*”<sup>6</sup> (apud O'BRIEN, 2006a, p. 59). Essa afirmativa complementa a opinião da própria Löffler-Laurian (1984, p. 237): “Pós-edição não é revisão, nem correção, nem reescrita. É uma nova maneira de considerar um texto, uma nova maneira de trabalhar nele, para um novo objetivo.”<sup>7</sup>

Apesar das diferenças entre a pós-edição e a tradução e/ou entre a pós-edição e a revisão, há um consenso de que a pós-edição seja um objeto de estudo dos Estudos da Tradução, mas não exclusivo dessa área, conforme mencionado na Introdução. Os estudos que tratam da TA se inserem em áreas como informática, processamento da linguagem natural e linguística computacional, para citar algumas.

---

<sup>4</sup>Minha tradução de: “Post-editing and translation differ on the practical level. Translation usually involves one source text and the creation of one target text to a level of publishable quality. Post-editing, on the other hand, involves two source texts, i.e. the text authored in the source language and the raw MT output, which a translator uses to help produce a final version.”

<sup>5</sup>Minha tradução de: “to edit, modify and/or correct a pre-translated text that has been processed by a MT system from a source language into (a) target language(s).”

<sup>6</sup>Minha tradução de: “Post-editing is, therefore, a process of *modification* rather than *revision*.”

<sup>7</sup>Minha tradução de: “Post-editing is not revision, nor correction, nor rewriting. It is a new way of considering a text, a new way of working on it, for a new aim.”

Esse consenso de inserção dos estudos de pós-edição nos Estudos da Tradução está mais consolidado do que a decisão sobre qual é o perfil de quem está mais apto para pós-editar um texto traduzido automaticamente: um tradutor (alguém com experiência em tradução), um bilíngue (alguém que tenha conhecimento linguístico das duas línguas envolvidas, língua-fonte e língua-alvo) ou um monolíngue (alguém que tenha conhecimento linguístico apenas da língua-alvo). Essas discussões são feitas por diversos autores que investigam a pós-edição e que utilizam participantes com diferentes perfis nos desenhos experimentais.

Há autores, por exemplo, que defendem que o pós-editor precisa ter conhecimento sobre tradução e ser hábil em revisar. Nesse caso, ele precisa ter “a habilidade de decidir o que alterar e o quanto alterar”<sup>8</sup> (KOPY, 2001, p. 17). Conforme defende outro autor, “[e]ntretanto, saber quando e como fazer essas alterações requer conhecimento considerável e experiência. Para fazer esses julgamentos, o pós-editor precisa ter um conhecimento profundo sobre tradução e, se possível, em linguística também”<sup>9</sup> (SANTAGELLO, 1988, p. 134 apud KOPY, 2001, p. 17). Acredita-se que todos esses conhecimentos e habilidades sejam essenciais para um pós-editor, tal como preconiza o modelo de competência do grupo PACTE (2003), que será detalhado posteriormente.

Wagner (1983) e Vasconcellos (1987) concentram-se na determinação do perfil de profissional mais adequado para executar uma tarefa de pós-edição. Wagner (1983) realiza um estudo de pós-edição analisando dados de 13 participantes tradutores experientes. A autora aponta as competências necessárias para a realização de uma pós-edição rápida e reforça a necessidade de que o tradutor seja experiente e que tenha conhecimento linguístico e técnico para fazer pós-edição:

[...] um pouco de confiança na própria habilidade de tradução e expertise técnica são essenciais para esse tipo de trabalho. Só porque a pós-edição rápida produz uma tradução de qualidade inferior não se deve assumir que ela pode ser realizada por profissionais inexperientes. Na realidade, é exatamente o contrário – a menos que o pós-editor tenha um alto nível de conhecimento linguístico e técnico, ele não conseguirá pós-editar a tradução automática bruta para que ela atinja um padrão razoável de qualidade, no tempo recomendável.<sup>10</sup> (WAGNER, 1983, p. 204)

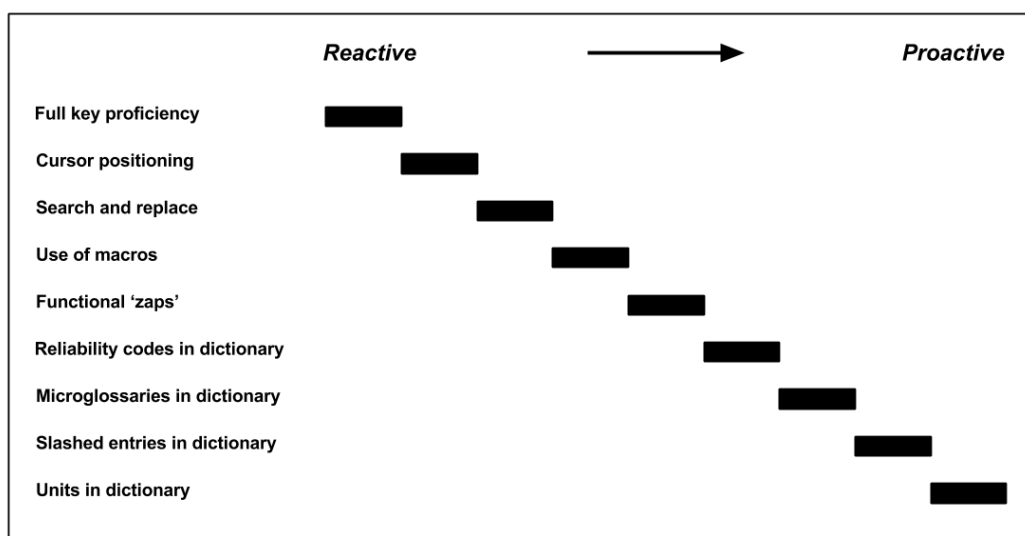
<sup>8</sup>Minha tradução de: “the ability to decide what to change and how much to change.”

<sup>9</sup>Minha tradução de: “However, knowing when and how to make such changes requires considerable knowledge and experience. In order to make these judgment calls, the post-editor needs to have a strong background in translation and, if possible, in linguistics as well.”

<sup>10</sup>Minha tradução de: “a certain amount of confidence in one's own translation ability and technical expertise is essential for this type of work. Just because rapid post-editing yields lower-quality translation, it should not be assumed that it can be undertaken by inexperienced staff. In fact it is quite the reverse - unless the post-editor has a high level of linguistic and technical knowledge he will not be able to post-edit the raw output to a reasonable standard in the recommended time.”

Vasconcellos (1987) faz uma pesquisa envolvendo o par linguístico inglês=>espanhol e aponta as estratégias necessárias para um tradutor/pós-editor realizar um trabalho de pós-edição. Essas estratégias são apresentadas em um *continuum* na Figura 1, indo de uma reação mais reativa à proativa, variando de dispositivos mecânicos ao sistema de TA.

Figura 1 – Estratégias para o tradutor/pós-editor



Fonte: Vasconcelos (1987, p. 134).

Essa figura aponta que as estratégias necessárias para que um tradutor/pós-editor realize uma pós-edição envolvem não apenas conhecimento linguístico, mas especialmente conhecimento tecnológico. Apesar de terem sido definidas há quase 30 anos, essas estratégias para um pós-editor continuam a ser fundamentais para uma pós-edição bem-sucedida. Neste estudo, pressupõe-se que as estratégias empregadas pelos participantes na pós-edição monolíngue influenciam o dispêndio de esforço durante a execução das tarefas, especialmente em seus aspectos técnico e temporal. Nesse caso, se o pós-editor tem habilidades no teclado, ele produzirá um texto mais rápido pressionando menos teclas e fazendo uso de teclas de edição, por exemplo, o que conseqüentemente pode reduzir o tempo de produção textual.

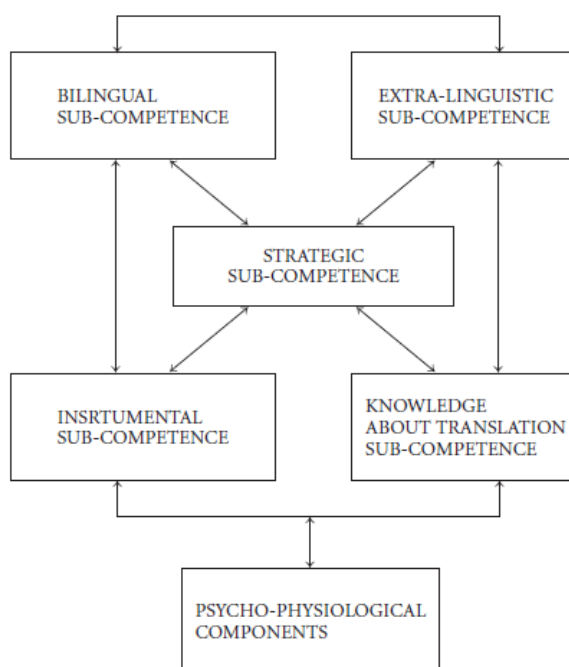
Koby (2001, p. 12), por sua vez, defende que os tradutores devem ser treinados para serem pós-editores e argumenta que “apenas o tradutor pode julgar a precisão de uma tradução”<sup>11</sup>. Além disso, o autor salienta que o profissional que desejar ser um pós-editor precisa ter conhecimento de duas línguas e ter experiência em tradução para ser eficiente, tal como Wagner (1983) defende. Um tradutor inexperiente poderia perder tempo

<sup>11</sup>Minha tradução de: “only a translator can judge the accuracy of a translation.”

reformulando passagens ou lidando com problemas que um tradutor experiente resolveria facilmente.

Ressalta-se, entretanto, que a posição de Koby (2001) não se aplica à pós-edição monolíngue, uma vez que, para a realização desse tipo de tarefa, não há a necessidade de o pós-editor ter conhecimento bilíngue. É necessário que ele tenha conhecimento linguístico de uma língua-alvo, ou seja, monolíngue, além de outros tipos de conhecimento e habilidades, com base no modelo de competência tradutória do grupo PACTE (2003). Esse modelo parte do princípio que a competência tradutória é um tipo de conhecimento experto, que é integrado por um conjunto de diferentes conhecimentos e habilidades, conforme a Figura 2 a seguir.

Figura 2 – Modelo de competência tradutória revisado



Fonte: PACTE (2003, p. 60).

Nesse modelo, quatro subcompetências interagem em torno da subcompetência estratégica, que é responsável pelo monitoramento das demais. Enquanto a subcompetência bilíngue refere-se aos conhecimentos linguísticos de duas línguas, a língua-fonte e a língua-alvo, a subcompetência instrumental integra os conhecimentos relacionados à prática tradutória, como uso de programas para traduzir, uso adequado de apoio externo etc. Essa subcompetência se diferencia da subcompetência conhecimento sobre tradução, que engloba os conhecimentos sobre teorias dos Estudos da Tradução e a aplicação desses conhecimentos na prática tradutória. Complementando o modelo de PACTE (2003) estão a subcompetência extralinguística, que inclui o conhecimento de mundo que o tradutor

possui, e os componentes psicofisiológicos, que se referem à maneira como o tradutor lida com as situações desafiadoras, a capacidade cognitiva do tradutor e da sua memória, a atenção etc.

Segundo Hurtado Albir (2010, p. 57), o grupo PACTE defende que as subcompetências estratégica, instrumental e conhecimento sobre tradução são específicas da competência tradutória, sendo a subcompetência estratégica a mais importante por ter o “[...] papel de garantir o controle e a eficiência do processo tradutório”<sup>12</sup>. Entende-se que, desse modo, por não ser uma subcompetência específica da competência tradutória, o conhecimento bilíngue não seria requisito imprescindível para a competência também na pós-edição.

Além desses conhecimentos e habilidades, Vasconcellos e Leon (1988, p. 194-5 apud KOBY, 2001) e Vasconcellos e Bostad (1992, p. 58 apud KOBY, 2001) apontam que o tradutor precisa ser treinado em pós-edição e trabalhar com um sistema específico de maneira efetiva. Esse treinamento é necessário para que o tradutor aprenda a aproveitar ao máximo o texto traduzido automaticamente na hora de pós-editar. O trabalho efetivo com um sistema específico pode aumentar a produtividade, uma vez que o tradutor aprende a reconhecer os erros mais comuns do sistema que utiliza. Entretanto, isso também pode constituir-se uma armadilha para o pós-editor, pois erros não tão comuns no sistema de TA podem passar despercebidos.

Apesar de haver autores que defendem que os tradutores deveriam ser os futuros pós-editores (KOBY, 2001; SANTAGELO, 1988 apud KOBY, 2001; ARNOLD et al., 1994 apud KOBY, 2001), muitos tradutores têm uma reação negativa ao produto gerado pela tradução automática, chegando a haver certa resistência, conforme já mencionado (KOEHN, 2010). Se houver essa resistência, eles podem tentar tornar o insumo gerado pelo sistema de TA um texto-alvo mais parecido com um texto traduzido sem o sistema, o que pode levá-los a despender mais tempo na pós-edição, excedendo até mesmo o tempo que teriam despendido se tivessem feito uma tradução do “zero”. Como consequência, nesse contexto, a pós-edição torna-se inviável.

Para que a pós-edição seja uma alternativa viável à tradução humana em uma organização, conforme salienta Koby (2001, p. 16), os tradutores precisam ser comprometidos a longo prazo, terem atitudes positivas e respostas inovadoras e solucionarem problemas de uma maneira criativa. Além disso, eles precisam ter “[...] uma

---

<sup>12</sup> Minha tradução de: “[...] role of guaranteeing the control and efficiency of the translation process.”



atitude positiva com relação às capacidades da tradução automática e, para ter ganhos reais em produtividade, eles devem estar dispostos a usar o teclado e a tornarem-se adeptos dos recursos de edição especiais que foram desenvolvidos para processadores de texto”<sup>13</sup> (VASCONCELLOS e LEON, 1988, p. 226 apud KOPY, 2001, p. 16).

Além dessas habilidades apontadas, Koby (2001, p. 20) também menciona alguns aspectos que influenciam diretamente a velocidade de realização da pós-edição, quais sejam, “a familiaridade do tradutor com o assunto, a habilidade do processamento de palavras, a experiência com pós-edição e, mais importante, a qualidade do produto oferecido pela máquina.”<sup>14</sup> Esses aspectos tornam-se fundamentais para a verificação da viabilidade da adoção da pós-edição de textos traduzidos automaticamente como alternativa à tradução humana, especialmente sem acesso ao texto-fonte durante a sua realização. Ademais, pressupõe-se que esses aspectos podem influenciar não apenas a velocidade de realização da tarefa, que, nos estudos de pós-edição, é referida como “esforço temporal”, mas também outros tipos de esforço, como o esforço técnico e o esforço cognitivo.

### **2.2.1 Dispendio de esforço em tradução**

Em um estudo sobre os processos cognitivos na produção textual, Schilperoord (1996) utiliza as pausas como objeto de investigação. Desde então, diferentes estudiosos da abordagem processual dos Estudos da Tradução têm utilizado os pressupostos desse autor como fundamentação teórica para a análise de pausas e de processos cognitivos envolvidos no processo tradutório.

Jensen (2001) defende que as pausas são indicadoras de esforço cognitivo, sendo sua ocorrência associada a um problema tradutório. Nessa perspectiva, a definição de esforço cognitivo de Sjørup (2013, p. 8) justifica o porquê dessa constatação: “Esforço cognitivo pode ser definido como o esforço mental dispendido pelo indivíduo em um processo mental, que poderia ser, por exemplo, ler e compreender uma frase, produzir uma nova frase ou tomar uma decisão estratégica sobre que palavras escolher em uma tradução.”<sup>15</sup>

---

<sup>13</sup>Minha tradução de: “[...] ‘a positive attitude towards the capabilities of MT, and, for true gains in productivity, they must be willing to use the keyboard and to become adept with the special editing features that have been developed for the word processor.’”

<sup>14</sup>Minha tradução de: “[...] familiarity with the subject matter, word-processing skills, experience with post-editing and the specific post-editing system, and most importantly with the quality of the machine translation output.”

<sup>15</sup>Minha tradução de: “Cognitive effort can be defined as the mental effort spent by the individual on a mental process, which for example could be reading and understanding a sentence, producing a new sentence or making a strategic decision about what words to choose in a translation.”

No estudo de Jensen (2001), o autor utiliza dados fornecidos pelo Translog©, um programa que permite registrar o processo tradutório em tempo real e, por conseguinte, as pausas do processo. Com base na duração dessas pausas, ele as classifica em dois tipos. O primeiro tipo tem a duração de no máximo três segundos e está relacionado à velocidade de digitação e à coordenação motora do participante. Já o segundo tipo engloba as pausas com duração de três a cinco segundos e que seriam as indicadoras de esforço cognitivo. Apesar de o autor limitar esse intervalo de esforço para 3 a 5 segundos, pode-se inferir que Jensen (2001) defenda que qualquer pausa superior a 3 segundos seja indicadora de esforço cognitivo, não havendo limite de 5 segundos para a sua duração para ser considerada dispêndio de esforço cognitivo. Nesse sentido, quanto maior a duração de uma pausa para um processo de solução de um problema ou de tomada de decisão em um processo tradutório, maior será o dispêndio de esforço cognitivo.

Dragsted (2004) também relata um estudo de caráter experimental que analisa, dentre outros aspectos, as pausas para buscar indícios de expertise em tradução. Assim como Jensen (2001), Dragsted (2004) classifica as pausas com base na duração dessas, determinando que uma pausa curta é uma pausa de até 5 segundos, uma pausa longa tem a duração de 5 a 10 segundos e uma pausa extremamente longa é superior a 10 segundos. Com base nessa classificação, pode-se supor que o dispêndio de esforço cognitivo para a solução de um problema na pausa de até 5 segundos é pequeno, na pausa de até 10 segundos é médio e na pausa superior a 10 segundos é grande. Nessa perspectiva, deve-se ter em consideração que não apenas a duração das pausas, mas também a quantidade dessas pausas poderia indicar maior dispêndio de esforço cognitivo, o que, por consequência, pode fazer com que haja uma maior duração de toda a tarefa de tradução.

Os estudos relatados concentram-se na análise de pausas como indicadoras de esforço cognitivo durante o processo de tradução. Entretanto, nos últimos anos, pesquisadores adeptos da abordagem processual da tradução também têm utilizado dados de rastreamento ocular para analisar esse tipo de esforço (O'BRIEN, 2006b, 2008; PAVLOVIĆ e JENSEN, 2009; HVELPLUND, 2011; SJØRUP, 2008, 2013), com base no princípio da ligação olho-mente, de Just e Carpenter (1980). Segundo esse princípio, o que está sendo visto está sendo processado pela mente, ou seja, quanto maior a fixação maior o esforço cognitivo.

O'Brien (2006b) faz uma análise preliminar do dispêndio de esforço cognitivo em diferentes tipos de *matches*, ou seja, correspondências em ferramentas de memória de tradução durante o processo tradutório nos pares linguísticos inglês=>francês e

inglês=>alemão realizado por 4 tradutores profissionais (2 em cada par linguístico). Essas correspondências indicam o grau de semelhança do segmento sendo traduzido com o conteúdo que está na memória, podendo ser uma correspondência exata de 100%, uma correspondência difusa (superior a um limite determinado pelo usuário da ferramenta, o qual geralmente é de 70%) e não correspondência, em que o segmento é totalmente diferente ou está abaixo desse limite estabelecido pelo usuário.

Além de medir a velocidade de processamento, que é o cálculo do número de palavras em cada segmento do texto-fonte por segundo que são processadas por um participante, a autora utiliza a medida de dilatação da pupila fornecida pelo rastreador ocular para analisar o dispêndio de esforço cognitivo. Os resultados do estudo mostram que há um dispêndio de esforço cognitivo bem menor quando os tradutores se deparam com correspondências exatas, ou seja, a sentença que estão traduzindo é 100% semelhante à que está na memória de tradução. Em contrapartida, quando não há correspondência, ocorre então o nível mais alto de dispêndio de esforço cognitivo. Entretanto, esse comportamento não foi observado na dilatação da pupila, em que há, por exemplo, uma aparente diminuição da dilatação quando os tradutores trabalham com segmentos com 70% de correspondência difusa.

O estudo do processo tradutório de O'Brien (2008) foi feito com cinco participantes no par linguístico alemão=>inglês usando rastreamento ocular e questionário qualitativo. Assim como no estudo anteriormente citado, a autora investiga a velocidade de processamento e a dilatação da pupila para analisar o esforço cognitivo despendido nas correspondências difusas que variam de 52% a 99%. Ela constata que, apesar de haver uma aparente relação linear entre velocidade de processamento e valor de correspondências (a velocidade de processamento diminui à medida que o valor das correspondências diminui), os dados de dilatação de pupila não mostram o mesmo padrão. Além disso, O'Brien (2008) constata, por exemplo, que todos os participantes processam as correspondências com menor número aparentemente da mesma maneira que as correspondências com maior número. Desse modo, os resultados de O'Brien (2008) apontam que a relação entre esforço cognitivo e correspondência difusa aparentemente não é linear, ou seja, “[e]nquanto a velocidade de processamento claramente diminui à medida que o valor de correspondência difusa diminui, a dilatação da pupila aumenta e depois diminui, quando o valor de correspondência fica abaixo de 70%.”<sup>16</sup>

---

<sup>16</sup>Minha tradução de: “While processing speed clearly decreases as fuzzy match value decreases, pupil dilation increases and then decreases once the match value dips below 70%.”

Pavlović e Jensen (2009) utilizam dados de rastreamento ocular de estudantes e tradutores profissionais para investigar o dispêndio de esforço cognitivo em tarefas de tradução direta e inversa no par linguístico inglês<=>dinamarquês. Para essa investigação, os autores analisam o tempo total das fixações, a duração média das fixações, o tempo total da tarefa e a dilatação da pupila como indicadores de dispêndio de esforço cognitivo. A análise compara cada um desses indicadores no processamento do texto-fonte e do texto-alvo e na tarefa como um todo, e compara o desempenho de profissionais e de estudantes com base nas seguintes hipóteses: (1) o processamento do texto-alvo requer maior dispêndio de esforço cognitivo que o processamento do texto-fonte em ambas as direções; (2) em sua totalidade, as traduções inversas requerem maior dispêndio de esforço cognitivo que as traduções diretas; (3) o dispêndio de esforço cognitivo no processamento do texto-fonte é maior nas traduções diretas do que nas traduções inversas; (4) o dispêndio de esforço cognitivo no processamento do texto-alvo é maior nas traduções inversas do que nas traduções diretas; (5) o dispêndio de esforço cognitivo por estudantes em tarefas de tradução é maior que o dispêndio por tradutores profissionais em ambas as direções. Pavlović e Jensen (2009) concluem que apenas a primeira hipótese é confirmada por todos os indicadores de dispêndio de esforço cognitivo analisados. As outras quatro hipóteses são confirmadas apenas por parte desses indicadores ou apenas para um dos grupos de participantes (tradutores profissionais ou estudantes).

Helvplund (2011) utiliza dados de rastreamento ocular e de registro do processo tradutório com o Translog© para investigar a alocação de recursos cognitivos por 12 tradutores profissionais e 12 estudantes de tradução na execução de tarefas de tradução no par linguístico inglês=>dinamarquês. Cada participante traduziu três textos com diferentes graus de complexidade (textos A, B e C). Os resultados do estudo indicam que tanto os tradutores quanto os estudantes despendem mais tempo no processamento do texto-alvo do que no texto-fonte. Com relação ao dispêndio de esforço cognitivo por meio da medida de tamanho da pupila, Hvelplund (2011) indica que há um aumento significativo do tamanho da pupila na reformulação do texto-alvo em comparação com a compreensão do texto-fonte, e que há um maior dispêndio de esforço por parte dos estudantes do que dos tradutores profissionais. Segundo o autor, não houve diferenças no dispêndio de esforço cognitivo entre os textos com diferentes níveis de complexidade.

Sjørup (2008, 2013) investiga o dispêndio de esforço cognitivo na tradução de metáforas no par linguístico inglês=>dinamarquês. Sjørup (2008) relata um estudo piloto em que analisa os tempos de fixação de três participantes para investigar como os

tradutores profissionais processam metáforas linguísticas, em comparação com expressões literais. Os resultados desse estudo indicam que os tempos de fixação são relativamente maiores no processamento de metáforas durante o processo tradutório.

Contando com uma amostra maior de participantes, Sjørup (2013) investiga o dispêndio de esforço cognitivo na tradução de metáforas por 17 tradutores profissionais que traduziram dois textos do inglês para o dinamarquês. A análise concentra-se na comparação de dispêndio de esforço cognitivo na tradução de metáforas e de expressões literais e de dispêndio de esforço cognitivo em diferentes estratégias de tradução para a tradução de metáforas (paráfrase, transferência direta, metáfora diferente). A análise do tempo total das fixações e da contagem de fixações não mostrou diferença significativa entre a tradução de metáforas e de expressões literais. Entretanto, a análise do tempo de fixação na primeira visita às metáforas e às expressões literais mostrou-se significativa.

Quando Sjørup (2013) analisa a relação entre o tipo de área de interesse analisada, ou seja, metáfora e não metáfora, e a tarefa executada, leitura para compreensão ou leitura para tradução, a autora encontra uma diferença significativa nas três medidas de rastreamento ocular analisadas (tempo total das fixações, contagem de fixações e tempo de fixação na primeira visita). Esse resultado, segundo a autora, poderia indicar que as metáforas facilitam a compreensão, mas não a tradução. Além disso, a autora conclui que, com base no tempo de processamento, as metáforas demandam mais dispêndio de esforço cognitivo do que as não metáforas, comprovando que as metáforas podem implicar problemas de tradução.

As pressuposições de análise de dispêndio de esforço cognitivo em processos de tradução apontadas nos estudos anteriores podem ser aplicadas a processos de pós-edição devido às semelhanças que essas atividades compartilham, conforme mencionado no capítulo anterior. Desse modo, pesquisas processuais que investigam a pós-edição têm utilizado conceitos e metodologias de pesquisas que analisam o processo tradutório para investigar a pós-edição, em especial o dispêndio de esforço cognitivo, e criado também conceitos próprios, como as noções de dispêndio de esforço temporal e esforço técnico (KRINGS, 2001).

### **2.2.2 Dispêndio de esforço em pós-edição**

A noção de dispêndio de esforço é ampliada em estudos que investigam a pós-edição, nos quais “[...] o esforço em pós-edição é a questão central na avaliação da

viabilidade de sistemas de tradução automática<sup>17</sup>” (KRINGS, 2001, p. 178). Nesses estudos, um dos principais critérios para medi-lo é o esforço temporal, ou seja, o tempo necessário para corrigir um texto traduzido automaticamente por um sistema de TA, podendo-se também associar essa medida à velocidade de processamento (KRINGS, 2001; O'BRIEN, 2006a; CARL et al., 2011).

A importância dessa medida em pós-edição é salientada por Krings (2001, p. 179) quando ele afirma que “[a] economia de tempo que ocorre (ou deveria ocorrer) em comparação com a tradução humana é proporcionalmente a medida mais importante para o cálculo da viabilidade econômica da tradução automática.”<sup>18</sup> Estudos como o de Krings (2001) incluem outros dois aspectos de esforço além do esforço temporal, quais sejam, esforço cognitivo e esforço técnico.

O dispêndio de esforço temporal está relacionado ao dispêndio de esforço cognitivo. Isso porque, dependendo da deficiência encontrada no insumo da tradução automática, ela pode ser corrigida mais rápido, constituindo um menor dispêndio de esforço cognitivo, ou mais lentamente, havendo um maior dispêndio de esforço cognitivo. Desse modo, conforme argumenta Krings (2001, p. 179), a variável decisiva que determina o esforço temporal é o esforço cognitivo, o qual “[...] envolve o tipo e a extensão os processos cognitivos que devem ser ativados a fim de solucionar uma determinada deficiência em uma tradução automática.”<sup>19</sup>

Por não ser possível medir o esforço cognitivo diretamente, diversos autores têm utilizado diferentes abordagens para medi-lo. Enquanto Krings (2001) mede o dispêndio de esforço cognitivo analisando protocolos verbais concomitantes, O'Brien (2006c) analisa o dispêndio de esforço cognitivo por meio de pausas, em conjunto com a análise de rede de escolhas (CNA, *Choice Network Analysis*) e dados do Translog©. Além desses, Lacruz, Shreve e Angelone (2012) propõem medir o dispêndio de esforço por meio de um índice de média de pausa juntamente com eventos de edição completa.

Krings (2001) sugere determinar o dispêndio de esforço cognitivo por meio do desenvolvimento de parâmetros empíricos oriundos de dados de protocolos verbais concomitantes. Essa sugestão decorre do fato de que o esforço de verbalização, ou seja, “o

---

<sup>17</sup>Minha tradução de: “[...] post-editing effort is the key issue in the evaluation of the practicality of machine translation systems.”

<sup>18</sup>Minha tradução de: “The time savings that occur (or should occur) in comparison to human translation are correspondingly the most important measure for calculating the economic viability of machine translation.”

<sup>19</sup>Minha tradução de: “[...] involves the type and extent of those cognitive processes that must be activated in order to remedy a given deficiency in a machine translation.”

volume de verbalização pela quantidade de texto-fonte processada”<sup>20</sup> (KRINGS, 2001, p. 287), pode ser interpretado como um indicador dos problemas apresentados em um processo e, sendo assim, um indicador de esforço cognitivo.

O’Brien (2006c) investiga se há uma relação entre traduzibilidade automática de textos-fonte e o dispêndio de esforço cognitivo em pós-edição. Para isso, a autora analisa se há diferenças nas pausas para corrigir dois tipos distintos de sentenças: sentenças com indicadores negativos de traduzibilidade (NTIs, *Negative Translatability Indicators*) e sentenças com ocorrência mínima de NTIS. Os NTIs referem-se a “[...] recursos linguísticos que podem ter um impacto negativo no insumo de tradução automática)”<sup>21</sup> (O’BRIEN, 2006c, p. 2).

O’Brien (2006c) complementa essa investigação utilizando a CNA e a análise de dados de registro do processo de pós-edição coletados com o Translog©. A CNA é um modelo de análise que foi criado por Campbell (1999, 2000a, 2000b) para investigar os processos mentais dos tradutores comparando as suas diversas traduções de um mesmo texto. Campbell (2000a, p. 215) define assim esse modelo: “[...] a análise de rede de escolhas compara as versões traduzidas de uma única sequência de caracteres por diversos tradutores para propor uma rede de escolhas que representa teoricamente o modelo cognitivo disponível para qualquer tradutor traduzir essa sequência de caracteres.”<sup>22</sup>

Desse modo, a CNA pressupõe que os trechos em que os textos-alvo dos participantes forem diferentes indicam que esses trechos foram os que eles tiveram maior dificuldade para traduzir. Isso permite fazer inferências sobre o processamento mental de participantes também em tarefas de pós-edição, conforme feito em O’Brien (2006c).

Para a condução do experimento descrito em O’Brien (2006c), um texto-fonte em inglês foi editado usando regras de linguagem natural controlada (CNL, *Controlled Natural Language*) e posteriormente traduzido automaticamente para o alemão pelo sistema de tradução automática WebSphere IBM. Segundo Nasri, Kabbaj e Bouzoubaa (2011, p. 159), “[as] linguagens naturais controladas são subconjuntos de linguagens naturais cujas gramáticas e dicionários foram restringidos para reduzir ou eliminar tanto a ambiguidade quanto a complexidade.”<sup>23</sup>

<sup>20</sup>Minha tradução de: “[...] verbalization volume per processed amount of source text.”

<sup>21</sup>Minha tradução de: “[...] linguistic features that can have a negative impact on the MT output.”

<sup>22</sup>Minha tradução de: “[...] Choice Network Analysis compares the renditions of a single string of translation by multiple translators in order to propose a network of choices that theoretically represents the cognitive model available to any translator for translating that string.”

<sup>23</sup>Minha tradução de: “Controlled Natural Languages are subsets of natural languages whose grammars and dictionaries have been restricted in order to reduce or eliminate both ambiguity and complexity.”

Uma das hipóteses de O'Brien (2006c) era que as sentenças com a ocorrência mínima de NTIs produziriam um nível relativamente alto de precisão. Em contrapartida, as sentenças em que não haviam sido aplicadas as regras de LC – e que, portanto, continham mais NTIs – seriam mais problemáticas para a TA e, conseqüentemente, para o pós-editor.

Nove participantes tradutores profissionais pós-editaram o insumo traduzido automaticamente, que continha segmentos com NTIs (por exemplo, sintagmas nominais longos, gerúndio, voz passiva) ou com ocorrência mínima desses indicadores. A análise da pós-edição considerou o tempo em segundos despendido no processamento de uma pausa para cada segmento. Esse valor é chamado de “índice de pausa” e é calculado dividindo-se o tempo total de pós-edição do segmento pelo tempo total das pausas desse segmento.

Em sua análise, O'Brien (2006c) observou que não há diferenças significativas para índices das pausas entre as sentenças com NTIs e com ocorrência mínima de NTIs, o que levou a autora a concluir que as pausas são pouco úteis para indicar o dispêndio de esforço cognitivo na pós-edição e que é muito difícil correlacioná-lo a pausas e a dificuldades do texto-fonte. Ela argumenta então que as pausas ajudam na medição do esforço cognitivo, mas outros métodos, como a CNA e o Translog©, são também importantes para complementar dados sobre as pausas. A partir dessa conclusão de O'Brien (2006c) sobre a utilidade das pausas para indicar o dispêndio de esforço cognitivo e da dificuldade de correlacionar o dispêndio de esforço cognitivo a pausas como indicadoras de dispêndio de esforço cognitivo, pode-se refletir se não seria uma opção pensar nas pausas como indicadoras de dispêndio de esforço temporal, já que elas representam períodos de tempo em que não há produção textual.

Assim como O'Brien (2006c), Lacruz, Shreve e Angelone (2012) também investigam as pausas como indicadoras de dispêndio de esforço cognitivo na pós-edição. Para medi-lo, os autores sugerem uma métrica para as pausas, chamada de “índice de média de pausa”, que é sensível ao número de pausas e à duração delas, para medir o dispêndio de esforço cognitivo em segmentos. Eles propõem medir o esforço cognitivo em pós-edição com bases em eventos de edição completa:

Podemos classificar os segmentos pós-editados como tendo exigido mais ou menos esforço cognitivo da parte do pós-editor com base em uma métrica que conta o número de *eventos de edição completa*. Em muitas circunstâncias, as coleções de ações de edição individuais podem ser consideradas como fazendo parte naturalmente da mesma ação geral, que é o que chamamos de um evento de edição completa. (LACRUZ, SHREVE e ANGELONE, 2012)<sup>24</sup>

---

<sup>24</sup>Minha tradução de: “We classify post-edited segments as having required more or less cognitive effort on the part of the post-editor based on a metric that counts the number of *complete editing events*. In many



Com base na contagem dos eventos de edição completa, os autores classificaram os segmentos pós-editados como segmentos com maior demanda cognitiva quando havia três ou mais eventos de edição completa. Um segmento classificado como tendo menor demanda cognitiva, por sua vez, apresentava dois ou menos eventos de edição completa.

Os autores postulavam que os segmentos com maior demanda cognitiva estariam associados a pausas curtas, o que, conseqüentemente, levaria a um menor índice de média de pausa. Em contrapartida, os segmentos com menor demanda cognitiva estariam associados a pausas longas, e isso resultaria em um maior índice de média de pausa. Isso ocorre porque, segundo os autores, as pausas curtas seriam decorrentes do monitoramento de um número maior de ações de pós-edição, enquanto as longas estariam mais associadas à compreensão, reconhecimento de problemas e avaliação de soluções. Conforme esperado pelos autores, o índice de média de pausa foi maior para segmentos que demandavam menor dispêndio de esforço cognitivo, em comparação com segmentos que demandavam maior dispêndio de esforço cognitivo. Esses resultados são diferentes dos encontrados em estudos anteriores que analisam pausas no processo de tradução: pausas maiores indicariam maior dispêndio de esforço cognitivo, e não o contrário (DRAGSTED, 2004; ALVES e VALE, 2009). Embora o estudo tenha sido feito analisando-se dados de apenas um pós-editor e com poucos segmentos, os autores enfatizam que a métrica sugerida seja potencialmente válida para medir o dispêndio de esforço cognitivo.

Os dados de rastreamento ocular também têm sido analisados para investigar o dispêndio de esforço cognitivo em processos de pós-edição, consolidando o uso desse método de coleta em diferentes pesquisas nos Estudos da tradução. Pesquisas recentes desenvolvidas por pesquisadores do LETRA realizaram esse tipo de investigação com rastreamento ocular em processos de pós-edição, sob perspectivas distintas, em diferentes pares linguísticos, comparando algumas vezes esses processos com processos de tradução.

Com base no arcabouço teórico da Teoria da Relevância (SPERBER e WILSON, 1995), Koglin (2015), por exemplo, investigou o dispêndio de esforço cognitivo na pós-edição e na tradução de metáforas e de não-metáforas no par linguístico inglês=>português. Os participantes do grupo controle executaram a tarefa de tradução, e os participantes dos dois grupos experimentais executaram tarefas de pós-edição. A autora concluiu que, com relação ao esforço dedicado em toda a tarefa, o esforço despendido na pós-edição de metáforas e de não-metáforas foi maior que na tradução. Entretanto, Koglin

---

circumstances, collections of individual editing actions can be considered to naturally form part of the same overall action, which is what we label as complete editing event.”

(2015) ressalta que esse resultado deve ser interpretado com precaução devido às diferenças em termos de experiência dos participantes do grupo controle e dos grupos experimentais de sua pesquisa; os participantes do grupo controle eram tradutores profissionais, e os participantes dos grupos experimentais eram estudantes.

Sekino (2015) analisou o dispêndio de esforço cognitivo em micro e macrounidades de pós-edição e de tradução no par linguístico japonês=>português, adaptando a metodologia proposta por Alves e Gonçalves (2013). Os resultados da autora revelaram que, analisando-se a média da duração das fixações pelo número de edições, os tradutores apresentam maior dispêndio de esforço na tradução do que na pós-edição, e os estudantes maior dispêndio de esforço na tradução do que os tradutores. Além disso, segundo Sekino (2015), os tradutores demonstraram um maior número de edições nas codificações procedimentais em ambas as tarefas investigadas, o que corroborou os resultados de Alves e Gonçalves (2013), que analisaram edições em tarefas de tradução direta e inversa. Esse resultado contrasta com os resultados dos estudantes, os quais editaram as codificações conceituais tanto quanto as procedimentais. Tal fato levou Sekino (2015) a inferir que a distribuição de esforço cognitivo nas edições nas codificações seria o elemento que torna as tarefas realizadas (tradução e pós-edição) semelhantes.

Aquino (2016) investigou o dispêndio de esforço cognitivo no processamento das partículas modais *doch* e *wohl* em processos de pós-edição no par linguístico alemão=>português. Em um primeiro experimento, a autora analisou a duração média e o número total das fixações em sentenças que continham as partículas modais em cinco textos distintos e que foram pós-editadas por 20 participantes brasileiros falantes de alemão e português. No segundo experimento, 16 participantes (8 brasileiros e 8 alemães) pós-editaram três diferentes textos que continham a partícula modal *wohl* em três diferentes posições na mesma sentença. Aquino (2016) concluiu que a análise de dados corroborou apenas parcialmente a hipótese de que o processamento das partículas exige um maior esforço cognitivo em comparação ao esforço despendido no restante do texto. Além disso, a análise das fixações indicou que a pós-edição de áreas de interesse que continham a partícula *wohl* demandaram mais esforço cognitivo para brasileiros do que para os alemães.

Além desses estudos de Koglin (2015), Sekino (2015) e Aquino (2016), duas pesquisas no nível de graduação (ANDRADE, 2014; AVELAR, 2015) investigaram o dispêndio de esforço cognitivo. Essas pesquisas analisaram parte dos dados coletados para o desenvolvimento do presente estudo.

Baseando-se na Teoria da Relevância (SPERBER e WILSON, 1995), Andrade (2014) investigou o dispêndio de esforço cognitivo no processamento de codificações procedimentais, conceituais e híbridas (ALVES e GONÇALVES, 2013; WILSON, 2011) na pós-edição monolíngue e a relação deste com os índices negativos de traduzibilidade (O'BRIEN, 2004). Andrade (2014) analisou dados coletados de 15 participantes graduandos do curso de Letras que fazem parte do conjunto de participantes que executaram uma tarefa de pós-edição monolíngue, ou seja, sem acesso ao texto-fonte, de um texto-fonte em inglês (Anexo C2) traduzido automaticamente para o português (Anexo D2) pelo Google Translate.

No estudo de Andrade (2014), as intervenções realizadas pelos participantes no texto experimental foram quantificadas e classificadas em codificações procedimental, conceitual ou híbrida e depois foram relacionadas com os índices negativos de traduzibilidade. Com base nos pressupostos do princípio de ligação olho-mente (JUST e CARPENTER, 1980), que assume uma ligação entre o foco de atenção visual e mental, acreditava-se que haveria maior dispêndio de esforço cognitivo quanto maior fosse a duração de uma fixação. Desse modo, foram identificadas as dez fixações de maior duração de cada participante durante a execução da tarefa, bem como a área de interesse em que ocorriam essas fixações. Em seguida, esses dados de fixação foram analisados em conjunto com os dados gerados pelo Translog© II para verificar se havia congruência entre as intervenções feitas pelos participantes e o dispêndio de esforço cognitivo.

Nesse contexto, o autor partiu de duas hipóteses: 1) haverá maior dispêndio de esforço cognitivo no processamento de codificações procedimentais em processos de pós-edição monolíngue, semelhante ao que ocorre em processos de tradução (ALVES e GONÇALVES, 2013) e 2) haverá uma relação convergente entre o dispêndio de esforço cognitivo no processamento das codificações procedimentais e os índices negativos de traduzibilidade. Os resultados de Andrade (2014) confirmaram um maior dispêndio de esforço cognitivo nas codificações procedimentais, corroborando os resultados de Alves e Gonçalves (2013) para o processo de pós-edição monolíngue e sugerem haver uma convergência na relação entre o maior dispêndio de esforço cognitivo e os índices negativos de traduzibilidade.

Avelar (2015) investigou dados de 21 participantes que executaram a tarefa de pós-edição monolíngue de um segundo texto-fonte em inglês (Anexo C3) traduzido automaticamente para o português (Anexo D3) pelo Google Translate. A autora analisou o dispêndio de esforço cognitivo por participantes que verbalizavam seus pensamentos

enquanto executavam a tarefa de pós-edição monolíngue. Dessa forma, os estudantes poderiam verbalizar qualquer aspecto do processo, como os problemas de tradução, as tomadas de decisão etc.

O estudo de Avelar (2015) partiu de duas hipóteses: 1) Os protocolos verbais concomitantes (TAPs) indicam problemas enfrentados (KRINGS, 2001) na pós-edição monolíngue, 2) Há relação entre o dispêndio de esforço cognitivo em dados de rastreamento ocular, o dispêndio de esforço cognitivo relatado nos TAPs e a aplicação da CNA. Ressalta-se que, para cada um dos trechos considerados problemáticos por qualquer uma dessas metodologias, havia um trecho correspondente que necessitava do mesmo tipo de correção no texto pós-editado.

Os resultados de Avelar (2015) indicaram que apenas 23,81% dos participantes verbalizaram mais de 50% de problemas durante a execução da tarefa, comprovando que os TAPs nem sempre estão relacionados a problemas, o que contrariou a primeira hipótese baseada na afirmação de Krings (2001). Além disso, o primeiro trecho considerado problemático, “Cd velhas”, foi modificado pela maioria dos participantes e identificado como problema nos relatos de 19,04% dos participantes. Apesar de não ter sido reconhecido como problema nos TAPs, a duração média das fixações foi maior nesse trecho do que a duração média das fixações no trecho correspondente para 71,42% dos participantes. Com a aplicação da CNA, constatou-se que houve muita variação na pós-edição do segundo trecho “de que tem sido um longo tempo”, e esse problema foi relatado nos TAPs por 80,95% dos participantes. Além disso, o tempo total de fixações foi maior do que seu correspondente 2B para 85,71% dos 21 participantes. Finalmente, o trecho 3A, “Com todos os CDs lá fora destinado”, foi modificado por quase todos os participantes, mas foi relatado como problema por somente 19,04% dos participantes. Apesar de não se mostrar como problema por meio de TAPs e da aplicação da CNA, os dados de fixação desse trecho mostram que esse trecho foi problemático para a maioria dos participantes. Desse modo, esses resultados apontam para a confirmação da segunda hipótese, pois dois diferentes métodos (TAPs e CNA) mostram potencial para complementar a análise de dispêndio de esforço cognitivo em processos de pós-edição monolíngue e em outros processos tradutórios que se baseiam em dados de rastreamento ocular.

Além dessas pesquisas, outros estudos que investigaram o dispêndio de esforço cognitivo bem como outros aspectos da pós-edição foram desenvolvidos pelo LETRA/UFMG, em parceria com pesquisadores de universidades brasileiras, como a UFOP (Universidade Federal de Ouro Preto) e a UFU (Universidade Federal de

Uberlândia), e de universidades estrangeiras, como a Dublin City University (DCU), a University of Macau, a University of Evora (UE), a Copenhagen Business School e University of Maine. Partes dessas pesquisas foram relatadas por Moorkens et al. (2015), Alves et al. (2016a), Alves et al. (2016b) e Schmaltz et al. (2016).

Moorkens et al. (2015) desenvolveram um estudo no par linguístico inglês=>português que correlacionou avaliações humanas da percepção do esforço de pós-edição e dispêndio de esforço em pós-edição real e avaliou o impacto da apresentação de indicadores de esforço sobre esse esforço em uma interface do usuário desenvolvida utilizando a linguagem Pearl. Nesse estudo, as avaliações da percepção do esforço em pós-edição são testadas, correlacionando-as com o dispêndio de esforço temporal, técnico e cognitivo real. Com base em uma pequena amostra, os resultados de Moorkens et al. (2015) constataram que havia pouca concordância entre os avaliadores quanto à percepção do esforço em pós-edição e que as correlações entre o esforço em pós-edição real e a percepção do esforço eram moderadas, o que seria ineficiente para a estimativa da confiança na tradução automática. Além disso, os autores apontaram que a apresentação de indicadores de esforço em pós-edição na interface do usuário parecia não afetar o esforço em pós-edição real.

Alves et al. (2016a) investigaram o impacto da interatividade no dispêndio de esforço durante a execução de tarefas de pós-edição bilíngue de dois textos no par linguístico inglês=>português em duas condições experimentais distintas: pós-edição tradicional e pós-edição interativa. Os 16 participantes do estudo realizaram a pós-edição utilizando a plataforma CasMaCat em conjunto com um rastreador ocular Tobii T60. Os resultados do estudo indicaram que, na pós-edição interativa, em que o sistema de TA sugeria traduções alternativas à medida que o participante digitava, a duração média e a contagem das fixações foram significativamente menores que na pós-edição tradicional, indicando que houve maior dispêndio de esforço cognitivo na pós-edição tradicional, em que não eram fornecidas traduções alternativas durante o processo de pós-edição.

Esses resultados de dispêndio de esforço cognitivo foram posteriormente corroborados por Alves et al. (2016b), que, além de investigarem esse tipo de esforço, analisaram o processamento de codificações conceituais e procedimentais nos processos de pós-edição tradicional e interativa. Os autores concluíram que a porcentagem de edições relacionadas à codificação procedimental é significativamente maior do que as edições relacionadas à codificação conceitual em ambas as condições do estudo, confirmando as descobertas de Alves e Gonçalves (2013) na tradução humana.

Schmaltz et al. (2016) investigaram o impacto do tipo de rede coesiva (HALLIDAY e HASAN; 1976; HASAN, 1984) no dispêndio de esforço cognitivo em tarefas de tradução humana e de pós-edição no par linguístico português=>chinês executadas por 12 participantes. A partir de dados coletados com o programa Translog© II integrado ao rastreador ocular Tobii T120, O dispêndio de esforço cognitivo foi analisado em duas redes: uma primária (Rede A= “o volume de produção”) e uma secundária (Rede B= “O gigante asiático”), indicadas no estudo como *tokens* do texto-fonte e dos seus *tokens* correspondentes no texto-alvo. Os resultados do estudo apontaram que não houve impacto da tarefa nas medidas analisadas no estudo (tempo de leitura total nos *tokens* do texto-fonte e do texto-alvo; número de fixações no *token* do texto-fonte e do texto-alvo; duração da primeira fixação nos *tokens* do texto-fonte e do texto-alvo e tempo total de produção do texto-alvo), mas que houve impacto do tipo de relações coesivas na produção e na leitura do texto-alvo. A partir desses resultados, os autores inferem que há maior dispêndio de esforço cognitivo em uma rede coesiva primária do que em uma rede coesiva secundária no texto-alvo, mas não no texto-fonte, em que nenhum efeito significativo foi observado. Além disso, os resultados do estudo indicaram que o tipo de tarefa (tradução humana ou pós-edição) não teve um impacto significativo nas medidas analisadas.

Além do esforço temporal e do esforço cognitivo, Krings (2001) inclui o esforço técnico em sua investigação de esforço em pós-edição. O esforço técnico refere-se ao esforço causado pelas operações técnicas necessárias para corrigir as deficiências do insumo da tradução automática, ou seja, as ações de teclado e *mouse* necessárias para alterar esse insumo da tradução automática. A quantificação dessas operações seria, portanto, um indicador do dispêndio de esforço técnico em pós-edição.

Baseando-se na premissa de Krings (2001) de que o esforço da pós-edição pode ser estudado nessas três dimensões (temporal, técnico e cognitivo), O’Brien (2007) desenvolve um estudo em que analisa o esforço temporal e técnico na pós-edição e compara com a tradução humana, além de investigar o esforço cognitivo na pós-edição em O’Brien (2006c). Em ambos os estudos, O’Brien (2006c) e O’Brien (2007), a autora utiliza o conceito de NTIs e de regras de LC para investigar o dispêndio de esforço, conforme já relatado.

Os 12 participantes da pesquisa de O’Brien (2007) são tradutores profissionais que, na época do estudo, trabalhavam no departamento de localização/tradução da IBM. Nove desses participantes pós-editaram um texto traduzido automaticamente do inglês para o alemão pelo mecanismo de TA WebSphere da IBM, e três deles traduziram manualmente o

mesmo texto. Para a coleta dos dados de esforço temporal e técnico, a autora utilizou a ferramenta Translog©.

Os tradutores profissionais pós-editaram ou traduziram um trecho de um guia de usuário de um *software*, que continha 1.777 palavras e que deveria ser pós-editado ou traduzido em no máximo 2 horas. Além disso, os participantes não podiam fazer uma revisão da pós-edição nem da tradução. O'Brien (2007) compara as tarefas de tradução e pós-edição para investigar o nível de esforço despendido em ambas as tarefas. Com relação ao esforço temporal, a autora apontou que a tarefa de pós-edição foi concluída mais rápido que a tarefa de tradução e que o esforço relativo na pós-edição (RPE, *Relative Post-Editing Effort*) para a maioria dos segmentos foi menor do que o esforço na tradução. Além disso, a velocidade média de processamento de segmentos com NTIs removidos foi maior que os segmentos com NTIs, sendo esse resultado estatisticamente significativo. Entretanto, as velocidades individuais de processamento para segmentos sem NTI não foram consistentemente maiores que as velocidades para segmentos com NTIs, e até mesmo alguns segmentos sem NTIs podem apresentar uma velocidade de processamento mais lenta que segmentos com NTIs. Com isso, a autora sugere que alguns NTIs são mais problemáticos que outros, uma vez que a análise dos NTIs mostrou que alguns deles levam a um maior esforço relativo na pós-edição e menor velocidade de processamento do que outros. O'Brien (2007) cita os seguintes exemplos de NTIs que poderiam ser problemáticos:

Por exemplo, os NTIs “construção agramatical” e “uso de (s) como um marcador do plural” têm uma elevada ocorrência em segmentos com velocidades de processamento baixas. Junto com os NTIs “verbo não finito” e “uso de parênteses”, o NTI “construto agramatical” também possui uma alta ocorrência em segmentos com valor alto de RPE. Os NTIs que ocorrem com frequência em segmentos com valores baixos de RPE incluem “uma unidade sintática não completa”, “ausência de *a fim de*” e “ausência do pronome relativo *que*.” (O'BRIEN, 2007, página não numerada)<sup>25</sup>

No que se refere ao esforço técnico, a autora conclui que os segmentos sem NTIs precisam de menos exclusões e inserções do que os segmentos com NTIs, indicando que tanto o esforço temporal quanto o esforço técnico na pós-edição são reduzidos com a eliminação de NTIs. A autora também observou que a ocorrência do uso das teclas de atalho de recorte e cola pelos participantes foi rara, o que poderia ser um argumento,

---

<sup>25</sup>Minha tradução de: “For example, the NTIs ‘ungrammatical construct’ and ‘use of (s) as a plural marker’ have a high occurrence in segments with low processing speeds. Along with the NTIs ‘non-finite verb’ and ‘use of parentheses’, the NTI ‘ungrammatical construct’ also has a high occurrence in segments with a high RPE value. NTIs that occur frequently in segments with low RPE values include ‘not a full syntactic unit’, ‘missing *in order to*’ and ‘missing relative pronoun *that*’.”

conforme ela sugere, em favor do treinamento de pessoas na tarefa de pós-edição, que deve ter a redução das atividades de teclado desnecessárias como um dos objetivos.

O estudo de O'Brien (2007) fornece, portanto, evidências de que a remoção de NTIs antes da submissão a um sistema de tradução automática, ou seja, a aplicação de regras de linguagem controlada, pode tornar a pós-edição mais rápida. Entretanto, a remoção de todos os NTIs de uma sentença, conforme aponta a autora, não garante que a pós-edição não será necessária; também não se pode garantir que as sentenças sem NTIs sempre terão menor dispêndio de esforço, em comparação com as sentenças com NTIs.

A partir desses resultados, a autora aponta que nem todas as regras de LC terão um efeito igual no esforço da pós-edição e sugere a necessidade de uma análise detalhada da relação entre regras de LC específicas e esforço na pós-edição: “[...] uma análise detalhada da relação entre as regras de LC específicas e o esforço de pós-edição é necessária como em uma análise das características linguísticas que contribuem para o esforço de pós-edição, mas que não são controlados por regras de LC”<sup>26</sup> (O'BRIEN, 2007, página não numerada).

Apesar de a descrição do desenho experimental, realizada no Capítulo Metodologia, não incluir a submissão dos textos-fonte utilizados nesta pesquisa a regras de LC antes da submissão à tradução automática, acredita-se que os textos de popularização da ciência sejam adequados para serem pós-editados com êxito sem acesso a texto-fonte. Esses textos são escritos em uma linguagem de compreensão mais fácil para que leitores não especialistas possam aprender sobre ciência. Desse modo, a linguagem empregada nos textos de popularização de ciência poderia contribuir para uma pós-edição monolíngue bem-sucedida.

### 2.3 Pós-edição monolíngue

Krings (2001) argumenta sobre a redução dos custos da tradução com a contratação de pessoas monolíngues para fazerem a pós-edição de traduções automáticas. O autor não menciona o termo “pós-edição monolíngue”, mas Krings (2001) parece ser a primeira referência nos Estudos de Tradução de uma pesquisa que investiga a pós-edição sem acesso ao texto-fonte. Nos últimos anos, vários estudos têm se dedicado a investigar esse tipo de pós-edição analisando a sua viabilidade (CALLISON-BURCH, 2005; KOEHN,

---

<sup>26</sup>Minha tradução de: “[...] detailed analysis of the relationship between specific CL rules and post-editing effort is required as in an analysis of the linguistic features that contribute to post-editing effort, but which are not controlled by CL rules.”



2010; ALBRECHT, HWA e MARAI, 2009; MITCHEL, ROTURIER e O'BRIEN, 2013; SCHWARTZ et al., 2014; SCHWARTZ, 2014; KOPONEN e SALMI, 2015).

Callison-Burch (2005) descreve os resultados parciais de um estudo que visa melhorar a tradução com pós-editores monolíngues falantes da língua-alvo (inglês), mas não falantes da língua-fonte (árabe). Os participantes desse estudo utilizam dois diferentes métodos de busca de melhoria da tradução: pós-edição simples do insumo de um sistema de TA e pós-edição após a visualização das traduções mais prováveis para sentenças em árabe e a escolha manual de uma delas para pós-editar. Callison-Burch (2005) ressalta que os participantes sentiam-se mais confiantes com as traduções produzidas com a condição de visualização, mas argumentavam que ela demandava mais tempo que a pós-edição simples.

Em uma perspectiva diferente, Albrecht, Hwa e Marai (2009) descrevem uma pesquisa que utiliza uma abordagem colaborativa homem-máquina para fazer uma mediação entre um sistema de TA e usuários sem conhecimento linguístico da língua-fonte. Os autores sugerem uma interface com diversos recursos linguísticos para ajudar esses usuários a obter traduções melhores por meio da identificação e correção dos erros produzidos pelo sistema de TA. Esses recursos incluem o alinhamento de palavras entre o insumo de TA e o chinês segmentado, glossas de palavras e caracteres de um dicionário bilíngue, análise estrutural pela identificação de quatro categorias – sintagma nominal, sintagma verbal, sintagma preposicional e outro –, decomposição do texto-fonte em trechos menores, busca de palavras do texto-fonte em um dicionário monolíngue e bilíngue. Os participantes da pesquisa descrita por Albrecht, Hwa e Marai (2009) não falam chinês, mas corrigem, com e sem ajuda da visualização da interface, quatro trechos de textos de gêneros textuais distintos (notícias e romance) traduzidos automaticamente do chinês para o inglês.

Em seguida, julgadores humanos bilíngues avaliam os textos-alvo pós-editados e os insumos gerados pela tradução automática, bem como uma tradução feita por um falante bilíngue. Esses julgadores utilizam os seguintes critérios de avaliação da qualidade:

Quadro 2 – Diretriz utilizada por julgadores bilíngues para avaliar a qualidade da tradução dos insumos da tradução automática e das correções dos participantes

9-10	O significado da sentença em chinês é completamente transmitido na tradução.
7-8	A maior parte do significado é transmitida.
5-6	Não entende completamente a sentença ou tem muitos erros pequenos.
3-4	Muito pouco significado é transmitido.
1-2	A tradução não faz sentido.

Fonte: Albrecht, Hwa e Marai (2009, p. 63) (tradução minha).

Os autores apontam que a interface possibilita uma compreensão mais precisa dos textos-fonte e correções de erros de tradução mais difíceis. Albrecht, Hwa e Marai (2009) concluem que a abordagem com informações complementares permite melhorar a qualidade do insumo de TA ou as edições humanas com ausência de informações. As traduções dos usuários apresentam qualidade próxima às de um bilíngue, segundo os autores, se o usuário possuir conhecimento de domínio. Esse tipo de conhecimento é definido, por Scardamalia e Bereiter (1991), como o conhecimento de conteúdo que uma pessoa possui sobre um campo específico do conhecimento.

Albrecht, Hwa e Marai (2009) indicam a coerência do documento, as restrições sintáticas e a retradução no nível da oração como fatores que contribuem para a compreensão dos pós-editores monolíngues e defendem que “a abordagem da tradução colaborativa pode ajudar a fornecer informações sobre o processo tradutório e ajudar a reunir exemplos de treinamento para o desenvolvimento futuro da tradução automática”<sup>27</sup> (ALBRECHT, HWA e MARAI, 2009, p. 67). Apesar de a expressão tradução colaborativa, i.e, a tradução feita por grupo de pessoas trabalhando juntas, ser utilizada com mais frequência nos últimos anos com o advento da tecnologia, essa expressão não é nova, havendo referências a traduções colaborativas no século XII por Bistué (2013).

Koehn (2010) relata resultados de um estudo que analisa a pós-edição monolíngue de sentenças de oito notícias traduzidas automaticamente do chinês e do árabe para o inglês, sendo quatro notícias para cada par linguístico. Os 10 participantes tradutores monolíngues<sup>28</sup> da pesquisa de Koehn (2010) não têm conhecimento da língua-fonte, mas são auxiliados pela exibição de opções de tradução e pela consulta aos textos-fonte. O autor compara a qualidade dessas pós-edições realizadas pelos participantes monolíngues com traduções de referência realizadas por bilíngues utilizando julgamentos de humanos e a medida BLEU (*Bilingual Evaluation Understudy*). Koehn (2010) conclui que os participantes monolíngues do estudo conseguem traduzir corretamente em média 35% das sentenças em árabe e 28% das sentenças em chinês. Além disso, segundo o autor, o desempenho de alguns desses participantes na tradução de alguns documentos é próximo ao desempenho de tradutores profissionais. Koehn (2010, p. 542)<sup>29</sup> conclui que “um bom

---

<sup>27</sup>Minha tradução de: “the collaborative translation approach can provide insights about the translation process and help to gather training examples for future MT development.”

<sup>28</sup>Koehn (2010) utiliza a expressão “monolingual translators” para referir-se aos participantes de seu estudo, embora eles executem tarefas de pós-edição.

<sup>29</sup>Minha tradução de: “a good monolingual translator has good language skills in the target language and understands the domain. In this case, this study suggests, she may be as good as a professional bilingual translator.”

tradutor monolíngue tem bons conhecimentos linguísticos da língua-alvo e entende o domínio”, o que o leva a sugerir que o tradutor monolíngue “pode ser tão bom quanto um tradutor profissional bilíngue”. Analisando-se a perspectiva proposta por Koehn (2010), pode-se supor que a ausência de uma competência bilíngue de alguns dos participantes parece ser compensada pelo conhecimento de domínio desses participantes. Esse tipo de conhecimento faz parte do conhecimento extralinguístico que o modelo de PACTE (2003) coloca como uma das subcompetências do modelo de competência tradutória; um conhecimento especializado que se contrapõe a um conhecimento genérico.

Mitchell, Roturier e O’Brien (2013) realizam um estudo piloto em que é feita a avaliação humana da pós-edição bilíngue e da pós-edição monolíngue executada por quatro participantes falantes nativos da língua-alvo de cada par linguístico (inglês=>alemão e inglês=>francês). Esses participantes alemães e franceses pós-editam conteúdo de um fórum de discussão sobre tecnologia, que depois é avaliado por julgadores com base em três critérios: fluência, compreensão e fidelidade ao sentido. Os autores constatarem uma melhora nas pontuações de fluência e de compreensão na pós-edição monolíngue, que são semelhantes às pontuações na pós-edição bilíngue. Entretanto, a pontuação de fidelidade é bem melhor na pós-edição bilíngue. Os autores também apontam que alguns pós-editores conseguem obter uma melhor qualidade na pós-edição monolíngue que outros.

Schwartz et al. (2014) descrevem um sistema de TA baseado em estatística desenvolvido pelo Laboratório de Pesquisa da Força aérea americana (AFRL, Air Force Research Laboratory). Esse sistema foi utilizado para traduzir automaticamente as 3.003 sentenças de notícias do russo para o inglês na Oficina sobre Tradução Automática de 2014 (WMT14, 2014 Workshop on Machine Translation). Essas sentenças faziam parte de 175 documentos que foram pós-editados por oito pós-editores monolíngues com conhecimento de domínio dos tópicos tratados nos documentos a serem pós-editados.

Cada um desses pós-editores havia recebido um número diferente de sentenças e de palavras para pós-editar, variando de 140 a 950 sentenças e de 2.650 a 20.086 palavras. Assim como Koehn (2010), Schwartz et al. (2014) permitem que os participantes pós-editores consultem as sentenças na língua-fonte, apesar de não terem conhecimento dela. Schwartz et al. (2014) argumentam que a presença dos *links* de alinhamento das palavras do texto-fonte e do texto-alvo poderia ajudar os participantes, por exemplo, na correção da ordem das palavras dentro de sinais de pontuação, como aspas, vírgulas ou parênteses.

Inicialmente, essas sentenças pós-editadas foram julgadas como corretas e incorretas por um julgador com conhecimento de domínio e conhecimento da língua-fonte, comparando-as com uma tradução de referência. Com o uso desse método de avaliação, Schwartz et al. (2014) indicam que a média de sentenças consideradas corretas foi de 63,8%. Em seguida, julgadores bilíngues avaliam um subconjunto (950 sentenças) do conjunto de sentenças pós-editadas utilizando uma métrica de adequação mais precisa. Os autores concluem que os pós-editores monolíngues do estudo (especialistas de domínio) conseguem com êxito transmitir totalmente ou quase totalmente o significado da sentença fonte em até 87,8% das sentenças, conforme esse segundo método.

Complementando esse estudo, Schwartz (2014) testa a hipótese de que há maior êxito nas pós-edições de traduções automáticas se elas forem executadas por um pós-editor que esteja mais familiarizado com o assunto que está traduzindo, ou seja, que tenha muito conhecimento do domínio do texto, mesmo que não tenha conhecimento da língua-fonte. Neste estudo, um pós-editor monolíngue especialista de domínio faz uma pós-edição de um artigo científico traduzido automaticamente do francês para o inglês pelo Google Translate, pelo Systran Server 7.4.2 e pelo Moses. Durante o experimento, para cada um dos 241 segmentos do texto, são apresentadas as traduções automáticas de cada um desses sistemas (Google Translate, Systran e Moses). O pós-editor monolíngue pode então escolher qualquer uma das traduções automáticas como ponto de partida para a pós-edição e incorporar partes de qualquer um desses segmentos ou de todos no texto-alvo final pós-editado. A indicação do nível de confiança das pós-edições realizadas pelo pós-editor mostra que o participante estava totalmente confiante em 209 dos 241 segmentos que ele pós-editou, ou seja, 86,7%. A avaliação da adequação das 241 sentenças foi realizada por um julgador bilíngue que classificou todos os segmentos conforme os critérios adaptados de Albrecht, Hwa e Marai (2009). Essa avaliação mostra que 95,9% dos 241 segmentos (ou sentenças) estão corretamente traduzidos. Dentre os 209 segmentos em que o pós-editor monolíngue estava confiante que a tradução estava correta, 96,5% deles estavam realmente corretos, conforme avaliação do julgador bilíngue.

Além disso, Schwartz (2014) calcula três diferentes métricas – BLEU, taxa de erro da palavra (WER, *Word Error Rate*) e taxa de erro da palavra independente da posição (PER, *Position-independent word error rate*) – para avaliar a qualidade do insumo traduzido automaticamente. Nessa avaliação, Schwartz (2014) utiliza os textos pós-editados como uma tradução de referência e constata que o insumo gerado pelo Google Translate possui as melhores pontuações. Isso sugere, segundo a autora, que o participante

baseou-se mais nas traduções automáticas do Google Translate para fazer a pós-edição. Essa constatação corrobora os resultados de Silva (2010), que, em uma comparação do Google Translate com o Systran, aponta que a tradução automática do primeiro apresenta menos erros que a tradução automática do segundo.

Com base nesses resultados, Schwartz (2014) aponta, assim como Koehn (2010), a necessidade de o pós-editor monolíngue ser especialista no domínio, porque ele pode produzir traduções completamente corretas em mais de 95% das vezes. Tal fato leva Schwartz (2014, p. 41) a sugerir que a pós-edição monolíngue pode ser utilizada para selecionar o que deverá ser encaminhado para um pós-editor bilíngue, ou seja, “a pós-edição monolíngue tem potencial como mecanismo de triagem da tradução”<sup>30</sup>. Neste caso, será necessário encaminhar para pós-editores bilíngues apenas as sentenças que o pós-editor monolíngue considerou difícil pós-editar. Esses dados confirmam os resultados de Koehn (2010) da importância do conhecimento de domínio para uma pós-edição monolíngue bem-sucedida, o que poderia compensar a ausência de conhecimento bilíngue do pós-editor monolíngue. Essa consistência nos resultados indica que o mecanismo de triagem pode ser uma alternativa viável apenas se um especialista de domínio for o responsável por essa triagem. Caso contrário, há um grande risco de interpretação incorreta da parte do pós-editor monolíngue, conforme o estudo descrito a seguir.

Koponen e Salmi (2015) investigam se 48 estudantes de tradução conseguem interpretar corretamente o significado de dois textos-fonte traduzidos automaticamente do inglês para o finlandês pelo Google Translate e por um sistema baseado em regras criado pela Sunda Systems Oy. Os resultados dos autores apontam que apenas 30 das 120 sentenças traduzidas automaticamente transmitem o significado correto e que os pós-editores monolíngues conseguem interpretar corretamente o significado de cerca de 50% das sentenças que eles pós-editaram. Além disso, Koponen e Salmi (2015) afirmam que os pós-editores monolíngues têm mais dificuldade para pós-editar as sentenças longas e com maior quantidade de erros. Tal fato reforça então a necessidade de remover os chamados NTIs na aplicação de regras de linguagem controlada, conforme o estudo de O'Brien (2006c) já relatado.

Além da questão do esforço em pós-edição que Krings (2001) argumenta ser o aspecto principal na análise da viabilidade de sistemas de tradução automática, as pesquisas mencionadas que investigam a pós-edição monolíngue apontam outros fatores

---

<sup>30</sup>Minha tradução de: “monolingual post-editing as a potential triage mechanism for translation.”

importantes. Esses fatores incluem a necessidade do conhecimento de domínio para uma pós-edição monolíngue bem-sucedida (KOEHN, 2010; SCHWARTZ, 2014), a necessidade de bons conhecimentos linguísticos da língua-alvo (KOEHN, 2010), dentre outros, visando atingir um desempenho semelhante ao obtido na pós-edição bilíngue (KOEHN, 2010; MITCHEL, ROTURIER e O'BRIEN, 2013). A pós-edição monolíngue pode então ser uma ponte, ou “mecanismo de triagem de tradução”, conforme Schwartz (2014) sugere, talvez tornando-se viável economicamente, com a qualidade que se espera de uma tradução ou pós-edição bilíngue. Todos esses fatores podem tornar-se objeto de reflexão após uma análise da viabilidade da pós-edição monolíngue por meio de indicadores de dispêndio de esforço temporal, técnico e cognitivo, conforme detalha o Capítulo Metodologia a seguir.

### **3 METODOLOGIA**

O estudo aqui descrito utiliza uma pesquisa empírico-experimental, partindo da realização de tarefas de pós-edição monolíngue por 59 participantes em uma situação que simula uma situação real de trabalho de um pós-editor. Esses participantes executaram tarefas de pós-edição monolíngue de quatro textos em português traduzidos automaticamente de três línguas-fonte distintas (inglês, espanhol e chinês), com base em Koehn (2010), na sala de coletas do LETRA. Além desses participantes que realizaram a pós-edição sem acesso ao texto-fonte, participantes com conhecimento das línguas-fonte e alvo executaram tarefas de tradução e pós-edição bilíngue para uma comparação do dispêndio de esforço.

A metodologia utilizada neste estudo foi a triangulação de dados (ALVES, 2001, 2003) do processo de pós-edição executado por falantes nativos de português, com algum conhecimento sobre pós-edição e com variados níveis de experiência em tradução. Essa metodologia combina a obtenção e a análise de dados quantitativos e qualitativos, visando garantir uma maior confiabilidade dos resultados obtidos.

Para maior detalhamento do presente estudo, a metodologia utilizada é dividida em Metodologia de coleta de dados e Metodologia de análise dos resultados, conforme a seguir.

#### **3.1 Metodologia de coleta de dados**

A metodologia de coleta de dados é dividida em dois subcapítulos. A primeira delas apresenta a metodologia e a análise dos resultados de um estudo exploratório. A segunda apresenta a metodologia da coleta definitiva de dados e a metodologia de análise dos resultados.

##### **3.1.1 Estudo exploratório**

Antes da coleta definitiva de dados, foi preciso determinar algumas diretrizes para a montagem de um desenho experimental. Elas envolveram, por exemplo, a escolha do texto experimental e o tipo de tarefa que seria executada pelos participantes. Essas diretrizes foram estabelecidas pela pesquisadora a partir da realização de um estudo exploratório.

Inicialmente, com base no estudo de Koehn (2010), definiu-se como objeto de investigação a pós-edição monolíngue de textos em português traduzidos automaticamente de línguas-fonte distintas. A finalidade desse estudo exploratório foi buscar conhecer mais sobre a pós-edição monolíngue, uma vez que a pesquisadora pouco sabia sobre o assunto.

A partir dessa delimitação do objeto de estudo, foram coletados dados de seis participantes (estudantes de graduação e pós-graduação) durante a execução de tarefas de tradução de um texto-fonte em inglês (Anexo A2) para o português e de pós-edição monolíngue de um texto em português traduzido automaticamente (Anexo B2) do mesmo texto-fonte inglês e de um texto em português traduzido automaticamente (Anexo B3) de um texto-fonte em francês (Anexo A3) para o português pelo Google Translate. Antes da execução dessas tarefas, esses participantes realizaram uma tarefa de treinamento, que consistiu em uma pós-edição monolíngue de um texto em português traduzido automaticamente (Anexo B1) de um texto-fonte em inglês (Anexo A1). Os participantes que executaram as tarefas relatadas foram instruídos a pós-editar ou a traduzir, dependendo do tipo de tarefa solicitada, um texto jornalístico para publicação em um jornal brasileiro. Todos os participantes executaram as tarefas usando o Translog© 2006 – um programa que registra o processo tradutório–, o *software* Camtasia – um programa que grava a atividade que é realizada em uma tela – e um protocolo retrospectivo guiado escrito, com perguntas que foram respondidas por escrito pelo participante após a execução da tarefa. Dados de outras investigações de dois participantes que fizeram uma tradução humana e de dois sujeitos que fizeram uma pós-edição bilíngue em cada um dos pares linguísticos envolvidos nesse estudo exploratório inglês-português e francês-português foram utilizados. Esses participantes haviam participado da pesquisa piloto de Koglin (2015) no par linguístico inglês=>português e da pesquisa de Rizzotti (2012) no par linguístico francês=>português.

Após a realização da tarefa, o Translog© 2006 gera um arquivo .xml. A pesquisadora determinou um intervalo de pausa para análise dos dados e salvou um arquivo .xml como uma representação linear. Para a investigação realizada no estudo exploratório, definiu-se o intervalo de pausa de 2,4 segundos para análise com base no estudo de Jakobsen (2005), que comprovou ser esse um intervalo de pausa adequado para análise.

Na representação linear, identificou-se a duração e o número de pausas dos processos de pós-edição monolíngue, bilíngue e tradução. Essas pausas foram correlacionadas com o dispêndio de esforço cognitivo no processamento das codificações procedimentais,



conceituais e híbridas, com base na Teoria da Relevância (SPERBER e WILSON, 1995), e nos desdobramentos das codificações (WILSON, 2011; ALVES e GONÇALVES, 2013).

Partindo dessas diretrizes de investigação, definiram-se como procedimentos de análise: (a) dispêndio de esforço temporal na pós-edição monolíngue, na pós-edição bilíngue e na tradução humana; (b) dispêndio de esforço técnico, por meio da quantidade de eventos acionados pelo usuário, como as teclas de produção textual, as teclas de navegação e os movimentos de *mouse* acionados, conforme fornecidos na função *Analyse* do Translog© 2006, em processos de pós-edição bilíngue e monolíngue e de tradução humana; c) dispêndio de esforço cognitivo no processamento das codificações por meio da verificação das pausas diante dessas instâncias em cada microunidade e nas macrounidades (ALVES e VALE, 2009, 2011) e na classificação dessas instâncias nos textos pós-editados sem acesso ao texto-fonte.

Os conceitos de microunidade e macrounidade de tradução são um desdobramento do conceito de unidade de tradução (UT), que é caracterizada por Alves e Vale (2009, p. 257): “[...] uma UT começa com uma fase de leitura que é registrada como uma pausa pelo registro do Translog© e envolve uma fase de produção contínua até ser interrompida por uma pausa.” A classificação de uma UT em microunidade de tradução ou macrounidade de tradução é aplicada aos segmentos previamente traduzidos que podem ser retomados para revisão, exclusão ou apenas para consulta, sem que seja realizada qualquer alteração no texto. Segundo Alves e Vale (2009), uma micro UT pode ser assim definida:

Uma micro UT é definida como o fluxo de produção contínua do texto-alvo – que pode incorporar a leitura contínua de segmentos do texto-fonte e do texto-alvo – separada por pausas durante o processo tradutório, conforme registrado pelo software de registro de teclas ou de rastreamento ocular. Ela pode ser correlacionada a um segmento do texto-fonte que atrai o foco de atenção do tradutor em um determinado momento<sup>31</sup>. (ALVES e VALE, 2009, p. 257)

Os autores diferenciam a micro UT da macrounidade de tradução, apontando que:

A macro UT, por sua vez, é definida como uma coleção de micro UTs que abrange todas as produções provisórias de texto que seguem o foco de atenção do tradutor no mesmo segmento do texto-fonte desde o processamento da primeira tentativa até o resultado final que aparece no texto-alvo. Assim, a macro UT incorpora todos os segmentos de produção textual (revisões, exclusões, substituições etc.) no decorrer do processo que corresponde ao foco inicial de atenção, que desencadeou uma micro UT<sup>32</sup>. (*idem, ibidem*)

---

<sup>31</sup> Minha tradução de: “A micro TU is defined as the flow of continuous TT production – which may incorporate the continuous reading of ST and TT segments – separated by pauses during the translation process as registered by key-logging and/or eyetracking software. It can be correlated to a ST segment that attracts the translator’s focus of attention at a given moment.”

<sup>32</sup> Minha tradução de: “A macro TU, in turn, is defined as a collection of micro TUs that comprises all the interim text productions that follow the translator’s focus on the same ST segment from the first tentative rendering to the final output that appears in the TT. Thus, a macro TU incorporates all the text production segments (revisions, deletions, substitutions, etc.) in the unfolding of the process that correspond to the initial focus of attention, which triggered a given micro TU.”

Como metodologia para medir o dispêndio de esforço cognitivo em tradução no processamento das codificações, Alves e Gonçalves (2013) propõem a anotação de subcategorias de edição baseando-se no nível de complexidade linguística das edições realizadas e no distanciamento das edições em relação à microunidade inicial da macrounidade. O nível de complexidade linguística envolve cinco tipos de edições: *Typing* (t) – correção ortográfica devido a erros de digitação; *Concluding lexical item* (c) – conclusão de item lexical; esta pode ocorrer na mesma microunidade, se fora do fluxo linear de digitação, ou em outra microunidade subsequente; *Lexical item* (l) – problemas de escolha lexical (substituição, adição ou exclusão de item lexical ou sintagma simples, com até dois itens lexicais); *Morphosyntax* (m) – problemas morfossintáticos; e *Phrase* (p) – problemas sintagmáticos complexos, com três ou mais itens lexicais. Os autores indicaram o distanciamento das edições em relação à microunidade inicial da macrounidade utilizando diferentes quantidades de asteriscos: (\*) edição dentro da microunidade; (\*\*) edição nas microunidades subsequentes, dentro de um bloco contínuo; (\*\*\*) edição em uma microunidade não subsequente, ou seja, não ligada ao bloco inicial de microunidades na fase de redação; (\*\*\*\*) edição em uma microunidade da fase de revisão, portanto não ligada ao bloco inicial de microunidades da macrounidade.

Associando as categorias de edição que estão relacionadas ao processamento das codificações: (l), (m) e (p) às codificações conceitual, procedimental e híbrida, os autores estabeleceram que a soma de (l) e (p) refere-se ao processamento das codificações conceituais e que a soma de (m) e (p) refere-se ao processamento das codificações procedimentais.

A partir do exposto, para verificar o dispêndio de esforço cognitivo no processamento das codificações, os procedimentos de análise abaixo foram seguidos:

- 1) Mapeamento das codificações dos insumos em português gerados pelo Google Translate
- 2) Seleção dos trechos dos textos pós-editados monolíngues para análise, escolhidos com base na duração da pausa diante das unidades de pós-edição e nos trechos mencionados pelos sujeitos no protocolo verbal retrospectivo guiado escrito após a execução da pós-edição monolíngue
- 3) Anotação das microunidades e macrounidades de pós-edição que compõem esses trechos analisados nos textos pós-editados na pós-edição monolíngue, adaptando a metodologia proposta por Alves e Gonçalves (2013)
- 5) Verificação do processamento das codificações nas microunidades das macrounidades geradas durante a pós-edição monolíngue desses trechos

Apesar de o estudo exploratório ter sido realizado com poucos participantes executando cada uma das tarefas de pós-edição (monolíngue e bilíngue) e de tradução, os resultados encontrados no estudo exploratório indicam um maior dispêndio de esforço temporal na pós-edição bilíngue inglês-português. Esses resultados parecem apontar para o impacto da proximidade entre as línguas envolvidas, isto é, as línguas-fonte e alvo, no dispêndio de esforço temporal e o impacto do acesso ao texto-fonte. Nesse caso, houve um maior dispêndio de esforço temporal na pós-edição do texto traduzido automaticamente do inglês, que é mais distante da língua-alvo, o português, e o acesso ao texto-fonte, que ocorreu na pós-edição bilíngue, levou a um maior dispêndio de esforço temporal em comparação com a pós-edição monolíngue.

Com relação ao dispêndio de esforço técnico, os resultados indicam um maior dispêndio de esforço técnico na pós-edição monolíngue no par linguístico inglês=>português. Em comparação com as tarefas de pós-edição bilíngue e tradução, foi na pós-edição monolíngue que houve esse maior dispêndio de esforço técnico. Pressupõe-se que a falta de experiência em pós-edição dos participantes envolvidos nesse estudo exploratório tenha influenciado esse resultado, o que leva a uma concordância com os argumentos de O'Brien (2007) a favor do treinamento dos participantes em pós-edição.

Para a análise do dispêndio de esforço de processamento nas codificações conceituais e procedimentais, foram selecionados dois trechos (problemas) em cada par linguístico: o Problema 1 com base na duração da pausa anterior ao problema e o Problema 2 com base nas respostas dos protocolos escritos. Foi feita a anotação e marcação das micro e macrounidades nesses trechos conforme a metodologia descrita por Alves e Gonçalves (2013).

De maneira geral, observa-se grande divergência de dados dos dois participantes que fizeram a pós-edição monolíngue francês-português tanto no dispêndio de esforço temporal na solução dos problemas 1 e 2 quanto no número de microunidades de cada macrounidade. Esses dados já apontam um padrão de exigência de pós-edição diferente para cada um dos participantes que executou as tarefas de pós-edição monolíngue no par linguístico francês=>português: um padrão de pós-edição para fins de publicação e outro padrão de pós-edição apenas para ter ideia do texto-fonte, conforme já salientado por O'Brien (2002), quando a autora menciona que os graus de exigência da pós-edição podem variar. Esse tipo de comportamento distinto dos participantes pode indicar que um deles talvez não tenha entendido a instrução de que a finalidade da pós-edição dos textos do estudo exploratório a publicação.

Os resultados do estudo exploratório indicam maior dispêndio de esforço de processamento nas codificações conceituais no processo da pós-edição monolíngue. Esses resultados são diferentes daqueles encontrados no estudo do processo tradutório em Alves e Gonçalves (2013) e parecem indicar que o sistema de tradução automática Google Translate talvez esteja mais preparado para lidar com o processamento de codificações procedimentais, não necessitando, portanto, por parte do participante pós-editor, de muitas edições no nível morfosintático. Além disso, ainda com relação ao estudo de Alves e Gonçalves (2013), observou-se que, no processo de pós-edição dos participantes, há um número reduzido de edições tipo (t), contrapondo-se ao resultado encontrado por esses autores, que encontraram mais edições desse tipo no processo tradutório de seus participantes. Essa redução pode ter ocorrido pelo fato de os participantes parecerem despendar menos esforço técnico nas pós-edições, aproveitando-se do texto traduzido automaticamente.

A realização do estudo exploratório demonstrou a pertinência dos instrumentos de coleta utilizados. O uso do protocolo escrito guiado permitiu que os participantes pudessem responder detalhadamente às perguntas e auxiliou a verificação, por parte da pesquisadora, dos tipos de problemas e das soluções encontradas pelos participantes durante a execução da tarefa de pós-edição monolíngue. Ademais, esse tipo de protocolo mostrou-se útil por ter permitido que o próprio participante revisse o processo de pós-edição quantas vezes ele considerasse necessário, podendo interromper o processo quando desejasse.

Observou-se que, em uma tarefa de tradução ou de pós-edição bilíngue, o conhecimento linguístico das línguas-fonte e alvo é importante, mas, na pós-edição monolíngue, outros conhecimentos, como o conhecimento de mundo e o conhecimento textual, se sobressaem pelo fato de o participante não ter o texto-fonte para melhor compreender os aspectos linguísticos desse texto. No caso deste estudo exploratório, o conhecimento extralinguístico mostrou-se essencial na pós-edição bilíngue e na pós-edição monolíngue e influenciou escolhas como se constata no relato de um dos participantes: “[...] escolhi traduzir ‘binge’ por farra, influenciada pelas manchetes comuns no Brasil sobre corrupção, tais como ‘A farra do dinheiro público’ etc.”

Em outro exemplo, apesar do pouco conhecimento linguístico da língua inglesa de um dos participantes que executaram a pós-edição monolíngue, um dos participantes justificou como esse pouco conhecimento influenciou sua escolha: “[...] apesar de saber pouco o inglês, sei que o adjetivo em geral vem antes do verbo. Isso me fez traduzir ‘Casa

Líder Maioria' como 'o líder da maioria na casa'". Nesse caso específico, pode-se perceber que, além do conhecimento linguístico, o conhecimento extralinguístico pode ter influenciado essa escolha, uma vez que utilizou uma expressão típica do jargão político. Desse modo, as perguntas sobre conhecimento linguístico e extralinguísticos elaboradas para o protocolo escrito foram importantes por permitirem que esses participantes explicitassem o tipo de conhecimento que foi essencial para a pós-edição de um texto traduzido automaticamente, sem acesso ao texto-fonte. Tal fato justifica a necessidade de uso desse tipo de pergunta no protocolo da coleta definitiva e de investigação do tipo de conhecimento que é preponderante na pós-edição monolíngue.

Além do protocolo guiado escrito, decidiu-se utilizar também um protocolo livre escrito na coleta definitiva para que os participantes pudessem relatar livremente sobre suas dificuldades e facilidades logo após a execução das tarefas de pós-edição. Decidiu-se incluir também os TAPs em uma tarefa, a fim de verificar o impacto da verbalização no dispêndio de esforço temporal, com base em Krings (2001) e Jakobsen (2003), de esforço técnico e cognitivo (KRINGS, 2001).

Entretanto, apesar da pertinência dos instrumentos utilizados no estudo exploratório, alguns deles foram modificados na coleta definitiva, como a versão do programa Translog© utilizada. Na coleta dos dados deste estudo exploratório, a versão 2006 do Translog© foi utilizada, mas, para a coleta definitiva, foi utilizada a versão mais atual do programa, chamada de Translog© II, a qual possui uma interface integrada ao rastreamento ocular.

O programa Camtasia para gravar as atividades do usuário foi substituído pelo rastreador ocular Tobii T60 com esse intuito e com outras intenções, como a determinação de dispêndio de esforço cognitivo. Apesar de os protocolos escritos e a duração das pausas terem fornecido indícios desse tipo de esforço nas tarefas executadas pelos participantes no estudo exploratório, decidiu-se verificar o dispêndio de esforço cognitivo com o uso de cinco medidas de rastreamento ocular: a duração média e a contagem das fixações no texto que está sendo pós-editado, o tempo total das fixações, o tamanho médio da pupila e a duração da fixação mais longa.

A inclusão de um questionário prospectivo que investigue tanto a experiência em tradução quanto a experiência em pós-edição, além de outros aspectos acadêmicos, linguísticos e profissionais dos participantes, mostra-se igualmente importante a fim de garantir uma maior uniformidade do perfil dos participantes e assim buscar-se uma maior possibilidade de generalizações. Por esse motivo, foi elaborado um questionário com

perguntas sobre o perfil acadêmico, linguístico e profissional para que os participantes respondessem antes da coleta definitiva dos dados.

No que diz respeito às tarefas a serem executadas pelos participantes, determinou-se que a coleta definitiva se concentraria na pós-edição monolíngue e na comparação do desempenho processual dos mesmos participantes em diferentes pares linguísticos em um mesmo tipo de tarefa. Optou-se pela inclusão de tarefas de pós-edição bilíngue e de tradução humana para fins de comparação de dispêndio de esforço temporal, técnico e cognitivo com um número reduzido de participantes executando essas tarefas.

Ademais, a realização do estudo exploratório com duas línguas-fonte distintas mostrou que o esforço temporal, técnico e cognitivo pode ser influenciado pela proximidade dessas línguas com a língua-alvo. Por esse motivo, sugeriu-se que a comparação do dispêndio de esforço fosse feita também com uma língua completamente diferente da língua portuguesa, isto é, a língua chinesa, que, além de apresentar diferenças na estrutura da língua, apresenta um sistema de escrita diferente das línguas ocidentais. Além disso, decidiu-se que, na coleta definitiva, seria feito experimento com o espanhol em vez do francês, uma vez que o primeiro apresenta mais semelhanças com o português do que o segundo, especialmente na escrita.

Com relação aos textos-fonte selecionados para a realização do estudo exploratório, os resultados demonstraram que o texto-fonte em inglês pode ter sido um texto mais difícil para os participantes do estudo exploratório, dado o dispêndio de esforço temporal e técnico nas tarefas desse par linguístico, independentemente do tipo de tarefa executada. Sugeriu-se, portanto, que fossem selecionados novos textos-fonte e que os textos traduzidos automaticamente fossem parametrizados não apenas pelo número semelhante de palavras, mas também por outros parâmetros.

Igualmente, com base em avanços recentes nas pesquisas empírico-experimentais em tradução e pós-edição, os textos a serem utilizados para a pós-edição monolíngue deveriam apresentar cerca de 100 palavras, serem apresentados para os participantes com fonte 16 do tipo Arial e espaço de 1,5 entre linhas. Desse modo, o participante teve um tamanho de fonte adequado para leitura e pós-edição e um espaço entre linhas suficiente para não gerar erros no rastreamento ocular. Além disso, dada essa formatação do texto a ser pós-editado no Translog®, o participante não precisaria usar a barra de rolagem, o que também poderia causar erros na determinação do dispêndio de esforço cognitivo durante a execução das tarefas.

Outro fator que poderia ter influenciado os resultados deste estudo exploratório sobre o esforço na pós-edição monolíngue é o perfil dos participantes, os quais não tinham experiência em pós-edição. Por isso, foi preciso incluir um treinamento em pós-edição dos participantes da coleta definitiva que não tinham alguma experiência em pós-edição. Potenciais participantes foram convidados a participar de treinamentos em uma sala do Centro de Atividades Didáticas, em dia e horário marcados previamente. Os participantes que não estavam presentes em nenhum dos dois treinamentos feitos e que não tinham experiência em pós-edição recebiam um treinamento pouco antes da coleta definitiva de dados.

Outros aspectos importantes a ressaltar no desenho experimental da coleta definitiva de dados foram a não permissão de consulta a apoio externo durante o processo de pós-edição e a ausência de pressão de tempo para a realização das tarefas. O não acesso a apoio externo foi para garantir que os participantes não se beneficiassem da Internet, por exemplo, para ter uma ideia dos textos-fonte das tarefas por meio do uso do Google Translate, tal como ocorreu com um participante durante o treinamento. A ausência de pressão de tempo visou permitir que os participantes despendessem o tempo que julgassem necessário para pós-editar os textos traduzidos automaticamente.

Com base na realização do estudo exploratório e das adequações decorrentes dele, definiu-se o desenho do estudo experimental da coleta definitiva de dados, conforme descrito a seguir.

### **3.1.2 Estudo experimental**

A metodologia usada para coletar os dados do estudo experimental abrangeu diferentes ferramentas: o sistema de tradução automática Google Translate, o programa de registro do processo Translog© II, o rastreador ocular Tobii T60, um questionário de perfil dos participantes, um protocolo escrito livre e um protocolo escrito guiado, os quais foram preenchidos pelos participantes após a execução de cada tarefa que executaram. Além dessas ferramentas, durante a execução de uma tarefa de pós-edição monolíngue (T2), uma tarefa de tradução (TR2) e de uma tarefa de pós-edição bilíngue (PB2), os participantes foram solicitados a falar livremente sobre o desempenho nessas tarefas por meio de TAPs.

Após a adequação de diversos aspectos da metodologia com base no estudo exploratório descrito anteriormente, decidiu-se realizar a coleta definitiva de dados. Em uma primeira etapa, realizada no segundo semestre de 2014, foram coletados dados de 60 participantes. Além dessa etapa inicial, foram coletados dados de mais participantes de

maio de 2015 a maio de 2016, totalizando 74 coletas de participantes. A coleta do principal conjunto de dados deste estudo consistiu na execução de quatro tarefas de pós-edição monolíngue de textos em português traduzidos automaticamente do inglês, do espanhol e do chinês simplificado, havendo duas tarefas de pós-edição monolíngue em que os textos-fonte submetidos à tradução automática estavam em inglês. Essas duas tarefas são referidas como T1 e T2, e a diferença entre elas está na condição da execução das tarefas. Enquanto a T1 foi realizada sem o TAP, a T2 foi realizada com TAP. As duas outras tarefas são referidas como T3 e T4, sendo o insumo de T3 traduzido automaticamente do espanhol para o português e o insumo de T4 traduzido do chinês para o português.

Durante a execução de todas essas tarefas de pós-edição monolíngue, os participantes não tiveram acesso ao texto-fonte; houve acesso apenas ao insumo gerado para a pós-edição nas janelas superior e inferior do Translog© II. Desses insumos, apenas o insumo na janela inferior pôde ser pós-editado. Um segundo conjunto de dados consistiu na execução de tarefas de pós-edição bilíngue (PB1, PB2, PB3 e PB4), em que os participantes tinham acesso aos textos-fonte na janela superior do Translog© II e pós-editavam os insumos gerados para a pós-edição na janela inferior. Esses textos-fonte são aqueles que foram submetidos à tradução automática pelo Google Translate para geração dos insumos para execução de T1, T2, T3, T4 e são referidos, respectivamente, como TF1 (em inglês), TF2 (em inglês), TF3 (em espanhol) e TF4 (em chinês). Um terceiro e último conjunto de dados consistiu na execução de tarefas de tradução, com a presença apenas dos textos-fonte (TF1, TF2, TF3 e TF4) mencionados anteriormente.

O presente estudo apresenta e analisa dados de 59 participantes que realizaram as tarefas de pós-edição monolíngue descritas nos conjuntos de dados 1 a 4 seguir. Os demais 15 participantes realizaram tarefas de pós-edição bilíngue e de tradução descritas nos itens 5 a 12.

- 1) pós-edição monolíngue de um texto traduzido automaticamente do inglês para o português (Anexo D2).
- 2) pós-edição monolíngue com TAP de um texto traduzido automaticamente do inglês para o português (Anexo D3).
- 3) pós-edição monolíngue de um texto traduzido automaticamente do espanhol para o português (Anexo D4).
- 4) pós-edição monolíngue de um texto traduzido automaticamente do chinês para o português (Anexo D5).



- 5) pós-edição bilíngue com acesso ao TF1 (Anexo C2) e ao texto em português traduzido automaticamente (Anexo D2) a partir do TF1.
- 6) pós-edição bilíngue com TAP, com acesso ao TF2 (Anexo C3) e ao texto em português traduzido automaticamente (Anexo D3) a partir do TF2.
- 7) pós-edição bilíngue com acesso ao TF3 (Anexo C4) e ao texto em português traduzido automaticamente (Anexo D4) a partir do TF3.
- 8) pós-edição bilíngue com acesso ao TF4 (Anexo C5) e ao texto em português traduzido automaticamente (Anexo D5) a partir do TF4.
- 9) tradução para o português do TF1 (Anexo C2).
- 10) tradução para o português com TAP do TF2 (Anexo C3).
- 11) tradução para o português do TF3 (Anexo C4).
- 12) tradução para o português do TF4 (Anexo C5).

Enfatiza-se que os dados principais deste estudo referem-se aos itens 1 a 4. Os demais conjuntos de dados de tarefas de pós-edição bilíngue e de tradução funcionaram como controle e foram coletados para fins de comparação com esses itens na análise de dispêndio de esforço técnico, temporal e cognitivo. Para a coleta dos demais conjuntos de dados descritos, os mesmos textos-fonte e/ou textos traduzidos automaticamente foram utilizados. Entretanto, os participantes precisavam ter um conhecimento das línguas-fonte para executar as tarefas de pós-edição bilíngue, ou seja, com acesso ao texto-fonte, e de tradução. Salienta-se que, além desses conjuntos de dados, os participantes realizaram uma tarefa de treinamento que consistiu em pós-editar um texto de cerca 50 palavras traduzido automaticamente do inglês para o português (Anexo D1) sem acesso ao texto-fonte (Anexo C1) e com TAP, em pós-editar um texto com acesso ao texto-fonte e ao texto traduzido automaticamente ou em traduzir um texto-fonte nos pares linguísticos inglês=>português sem TAP (Anexos C2 e D2) e com TAP (Anexos C3 e D3), espanhol=>português (Anexos C4 e D4) e chinês=>português (Anexos C5 e D5).

Desse modo, no desenho experimental aqui descrito, configuram-se como variáveis de pesquisa:

- Independentes: verbalização (tarefa sem TAP e com TAP) e proximidade entre línguas-fonte e alvo (língua mais próxima da língua-alvo, língua intermediária e língua mais distante da língua alvo).
- Dependentes: esforço temporal (tempo de execução da tarefa, tempo de produção textual, tempo total das pausas, contagem das pausas e tempo de não produção textual), esforço técnico (contagem de teclas de inserção, de teclas de exclusão, de teclas de

navegação, de teclas de retorno e de teclas de edição, de movimentos de *mouse*, além da contagem total dessas teclas com os movimentos de *mouse*) e esforço cognitivo (duração média das fixações, contagem das fixações, tempo total das fixações, tamanho médio da pupila e duração da fixação mais longa).

- Variáveis de controle: ordem de execução das tarefas, perfil dos participantes, textos experimentais.

Essas variáveis são descritas com mais detalhes a seguir.

### 3.1.2.1 As línguas-fonte envolvidas: inglês, espanhol e chinês

Koehn (2010) investiga a pós-edição monolíngue em inglês de textos originalmente escritos em árabe e chinês. Com base nesse estudo, para a realização da investigação aqui descrita, escolheram-se textos-fonte escritos em línguas-fonte distintas, inglês, espanhol e chinês, que foram traduzidos automaticamente para a mesma língua-alvo, o português.

No estudo de Koehn (2010), os participantes podiam consultar as sentenças dos textos-fonte nas línguas árabe e chinesa. Segundo o autor, têm “[s]ido empreendidos muitos recursos para a melhoria da qualidade da tradução desses pares linguísticos [chinês-inglês e árabe-inglês],” sendo essa a primeira motivação para a escolha desses pares específicos. O autor acrescenta que a segunda motivação para a escolha dos pares inglês-chinês e inglês-árabe é que “eles são indeciframavelmente estrangeiros para um falante de inglês típico europeu ou americano”. Desse modo, “os sujeitos do estudo tiveram de praticamente confiar exclusivamente nas traduções fornecidas para as sentenças ou nas opções de tradução das expressões”<sup>33</sup> (KOEHN, 2010, p. 540).

Além disso, Koehn (2010) compara os textos-alvo dessas tarefas realizadas por tradutores monolíngues com textos-alvo de traduções de referência realizadas por bilíngues em seu estudo para verificar a qualidade utilizando julgamentos e medidas de avaliação da qualidade (BLEU).

Apesar de as línguas-fonte do presente estudo também serem três línguas distintas (inglês, espanhol e chinês), elas compartilham com a língua-alvo algumas características como o fato de inglês e espanhol seguirem a ordem canônica das palavras nessas línguas – SVO (sujeito, verbo, objeto). Entretanto, outros aspectos, como a diferença na ordem dos

---

<sup>33</sup>Minha tradução de: “[...] a lot of resources have gone into improving translation quality for these language pairs. [...] they are undecipherably foreign for a typical European or American speaker of English. [...] the test subjects had to practically exclusively rely on the given sentence translations or phrase translations options.”

substantivos e dos adjetivos nessas línguas, podem influenciar o dispêndio de esforço temporal, cognitivo e técnico no processo de pós-edição quando os participantes não têm acesso ao texto-fonte. Desse modo, neste estudo, assim como ocorreu no estudo exploratório, o participante que executou a pós-edição monolíngue não se beneficiou de qualquer indício do texto-fonte, como as palavras cognatas, para ajudá-lo na correção do texto traduzido automaticamente, com vistas à sua adequação em português.

### 3.1.2.2 Textos-fonte e instruções para as tarefas

Os textos-fonte selecionados para a realização desta pesquisa são textos jornalísticos de popularização da ciência que abordam o tema sustentabilidade. A escolha desse gênero baseou-se na premissa de Steen et al., (2010) de que “[a] linguagem dos principais jornais é formal, os textos são escritos em inglês padrão (ou alguma outra linguagem padrão de publicação) e são, conseqüentemente, de fácil acesso”<sup>34</sup> (STEEN et al., 2010, p. 43). Por isso, os textos jornalísticos de popularização da ciência – não apenas escritos em inglês padrão mas também em outras língua padrão – seriam adequados para submissão à tradução automática e sua posterior pós-edição. Isso ocorre porque “[o] processo de produção de notícias permite aos jornalistas elaborar cuidadosamente seus textos e fazer escolhas lexicais precisas, o que contrasta com as limitações de produção em tempo real, como em conversas (BIBER, 1988, p. 104-105 apud STEEN et al., p. 43-44)”<sup>35</sup>. Desse modo, a linguagem utilizada nos textos jornalísticos poderia ter características da linguagem natural controlada, que já foi aplicada a textos a serem submetidos à tradução automática em alguns estudos, como de O’Brien (2006c, 2007).

Apesar de não terem sido aplicadas as regras de LC aos textos-fonte que foram submetidos à tradução automática para a realização deste estudo, reforça-se que a redação de um texto jornalístico precisa seguir algumas diretrizes que se assemelham às de um texto que utiliza essas regras. Isso ocorre de modo especial nos textos de popularização de ciência, os quais são escritos para leitores não especializados e, conseqüentemente, requerem uma linguagem mais simples, ou seja, uma linguagem mais acessível ao público leigo. Além disso, pressupõe-se que, em uma situação real em que é realizada uma pós-edição monolíngue, o pós-editor não precisa ter conhecimentos linguísticos da língua-fonte

<sup>34</sup>Minha tradução de: “The language of mainstream newspapers is formal, texts are written in Standard English (or some other standard language of publication), and are consequently easily accessible.”

<sup>35</sup>Minha tradução de: “The news production process allows journalists to carefully craft their texts and make precise lexical choices, which contrasts with the constraints of real-time production in for instance conversations (Biber 1988: 104-105)”.

para remover aspectos linguísticos que poderiam melhorar a qualidade do insumo gerado por um sistema de tradução automática antes de traduzi-lo. Ademais, acredita-se que textos autênticos, independentemente da língua-fonte em que são escritos, não sejam escritos originalmente com base em regras de linguagem controlada, a não ser que tenham sido redigidos para serem posteriormente traduzidos automaticamente.

Como a tarefa de pós-edição consistiu em pós-editar um texto jornalístico, os participantes pós-editores bilíngues e monolíngues foram orientados a pós-editar um texto para publicação em um *site* brasileiro. Para a tarefa de tradução, os participantes também receberam a instrução de que deveriam traduzir o texto para que ele fosse publicado em um *site* brasileiro. As instruções completas para a execução de cada tarefa estão incluídas no Apêndice A.

Outro aspecto a ser destacado no que diz respeito às tarefas que foram executadas pelos participantes é a aleatorização da sua ordem de execução. Conforme aponta Gries (2009, p. 26), “[...] a aleatorização é um dos princípios mais importantes da coleta de dados .” Com isso, tentou-se anular a existência de qualquer efeito facilitador de uma tarefa sob a outra, uma vez que o tema de todos os textos a serem pós-editados foi o mesmo: a sustentabilidade.

### **3.1.2.3 Insumo gerado para a pós-edição**

Atualmente, conforme mencionado na Fundamentação teórica, há diversos sistemas de TA disponíveis na *Web* ou como aplicativos para instalação em computadores pessoais. Dentre eles, destaca-se o Google Translate, o sistema de tradução automática desenvolvido pela empresa de tecnologia de informação Google Inc. Devido à importância dessa empresa no mercado de tecnologia e à facilidade de acesso a esse sistema por qualquer usuário da Internet, o Google Translate é atualmente o sistema de tradução automática mais utilizado no mercado. Por esse motivo e pelo fato de gerar um insumo de TA que possui menos erros (SILVA, 2010) e uma melhor pontuação (SCHWARTZ, 2014), o sistema de TA Google Translate foi utilizado para traduzir automaticamente os textos-fonte (inglês, espanhol e chinês) deste estudo no dia 07/04/2014. Dado o escopo de investigação do esforço em pós-edição desta pesquisa, verificando-se, dentre outros aspectos, o impacto da proximidade entre línguas no dispêndio de esforço, não foi realizada uma análise da qualidade dos insumos gerados para as tarefas de pós-edição que foram executadas pelos participantes.

Para garantir que o tamanho dos textos não influenciasse o dispêndio de esforço nas tarefas a serem executadas pelos participantes, o insumo gerado pelo sistema de TA dos textos-fonte precisava apresentar um número de palavras semelhante. Portanto, com base em pesquisas recentes, tanto os textos-fonte quanto os insumos gerados pelo Google Translate a partir desses textos possuíam cerca de 100 palavras.

Além disso, os textos foram verificados quanto a índices de legibilidade (Flesh-Kinkaid, Coleman-Liau, SMOG, Gunning-Fog, ARI, Flesh Reading Ease e Lix e o índice Flesh Reading Ease adaptado para o Português) e a frequência de suas palavras com base em Jensen (2009), supondo-se que uma palavra menos comum implica mais esforço para ser pós-editada. Além desses dois parâmetros, verificou-se a adequação dos textos selecionados solicitando-se a opinião, por escrito, de alunos de tradução da Faculdade de Letras da UNB sobre a dificuldade para compreender e pós-editar os textos traduzidos automaticamente. Esses três parâmetros são descritos em Fonseca e Alves (2016), que, detalham o processo de verificação do nível de complexidade e dificuldade de textos traduzidos automaticamente para a seleção dos textos experimentais que foram pós-editados e traduzidos nesta pesquisa e consolidam as opiniões dos estudantes de tradução, cujo perfil é semelhante aos participantes do grupo menos experiente deste estudo, conforme detalhado a seguir.

#### **3.1.2.4 Perfil dos participantes**

Partindo-se das discussões dos diversos autores mencionados anteriormente acerca do perfil ideal de profissional para pós-editar um texto traduzido automaticamente, decidiu-se definir três grupos diferentes de participantes desta pesquisa: estudantes de Letras que tenham cursado pelo menos uma disciplina da área de tradução e que não tenham experiência em tradução, graduados em Letras ou não que tenham até um ano de experiência em tradução e tradutores profissionais com graduação em qualquer curso que tenham pelo menos dois anos de experiência em tradução. Essa divisão em grupos não foi objeto de análise no presente estudo, mas pretende-se fazê-la em estudos futuros.

A determinação de um dos grupos ser constituído por estudantes de tradução como participantes vai ao encontro dos resultados encontrados no estudo descrito por Depraetere (2010), que, ao investigar quais eram as diretrizes de pós-edição que precisavam ser enfatizadas no contexto de treinamento de tradutores, concluiu que os estudantes de tradução aceitavam a tradução automática ao realizarem as pós-edições, enquanto os tradutores experientes não:

Os estudantes não parecem apresentar problemas em manter as traduções que são menos que perfeitas, e esse é, sem dúvida, um indicativo de uma notável diferença de mentalidade entre os formandos em tradução e os tradutores experientes. (DEPRAETERE, 2010)<sup>36</sup>

Nesse caso, pode-se pressupor que os estudantes tenderiam a ter menos dispêndio de qualquer aspecto de esforço (temporal, técnico e cognitivo) do que os tradutores profissionais com pelo menos dois anos de experiência em tradução. Em um futuro estudo, essa é uma hipótese que pode vir a ser testada.

Para um melhor levantamento do perfil linguístico, acadêmico e profissional dos participantes, foi desenvolvido um questionário para que eles o preenchessem. Esse questionário visou garantir uma maior homogeneidade entre os participantes da pesquisa e uma permitir uma divisão posterior em grupos com base na experiência indicada por esses participantes no questionário.

Os participantes da pesquisa que não tinham experiência em pós-edição, seja em disciplinas do curso de Letras seja profissionalmente, participaram de um treinamento antes da coleta. Esse treinamento visou instruí-los e assegurar que tivessem tido oportunidade de adquirir um pouco da habilidade importante em processos de pós-edição. Essa habilidade, segundo Offersgaard et al., (2008, p. 156), é uma diferença significativa e muito importante que distingue os pós-editores dos tradutores: “a habilidade de decidir em poucos segundos se uma tradução deve ser descartada. Muitos tradutores tendem a gastar muito tempo nesse processo de decisão.”<sup>37</sup>

Almeida e O'Brien (2010) também destacam a rapidez na tarefa de pós-edição como habilidade, bem como a identificação dos itens da tradução automática crua que precisam ser modificados e a capacidade de seguir as instruções da tarefa de pós-edição, objetivando reduzir o número de intervenções estilísticas e subjetivas. Desse modo, essas são características que podem não ser exclusivas de um tradutor profissional, mas que podem ser encontradas em estudantes de tradução que tenham algum conhecimento de pós-edição e das diretrizes de como executar uma tarefa de pós-edição. Se os estudantes de tradução não apresentarem essas características, é preciso que eles sejam treinados para atender a uma demanda por pós-editores que está crescendo no mercado.

---

<sup>36</sup>Minha tradução de: “Students do not seem to experience problems keeping in translations that are less than perfect, and this is no doubt indicative of a striking difference in mindset between translation trainees and experienced translators.”

<sup>37</sup>Minha tradução de: “the ability to decide – within a few seconds - whether a translation should be discarded. Many translators tend to spend too much time on this decision process.”

### **3.1.2.5 Translog©, rastreador ocular, questionário de perfil, protocolo retrospectivo livre escrito e protocolo retrospectivo guiado escrito**

Para a coleta dos dados, foram utilizados um questionário que foi preenchido pelos participantes, o Translog© II – uma versão atualizada do programa desenvolvido por Jakobsen e Shou (1999), que registra os acionamentos de teclas em tempo real durante o processo tradutório – e o rastreador ocular Tobii T60, que grava os movimentos oculares durante a execução da tarefa e as ações realizadas na tela do computador pelo usuário, além de um protocolo retrospectivo livre escrito, cujas instruções variavam conforme o tipo de tarefa (Apêndice B), um protocolo guiado escrito com instruções e perguntas diferentes dependendo do tipo de tarefa executada e da ordem em que as tarefas de pós-edição monolíngue eram executadas (Apêndices C e D) e TAPs. Esse último instrumento de coleta de dados será detalhado no próximo subcapítulo.

A coleta dos dados usando o Translog© II e o rastreador ocular Tobii T60 foi precedida pelo preenchimento dos participantes de um questionário para levantamento de perfil linguístico, acadêmico e profissional (Apêndice E) e pelo preenchimento de um Termo de consentimento livre e esclarecido (Anexo E). O preenchimento do questionário sobre perfil permitiu verificar, por exemplo, a experiência profissional em tradução e em pós-edição desses participantes, bem como o nível de conhecimento linguístico das línguas-fonte. O preenchimento do Termo de consentimento livre e esclarecido seguiu as diretrizes estabelecidas pelo Comitê de ética da UFMG.

Os participantes executaram as tarefas usando o Translog© II. Para a execução das tarefas, a tela desse programa foi dividida em duas. Desse modo, na pós-edição monolíngue, os insumos gerados pelo Google Translate eram apresentados nas telas superior e inferior do Translog© II, mas apenas o texto que aparecia na tela inferior era editável. Nas outras tarefas, ou seja, na pós-edição bilíngue e na tradução, o texto-fonte da tarefa era apresentado na tela superior, e o texto-alvo a ser pós-editado ou digitado, dependendo da tarefa, deveria sê-lo na tela inferior do programa. Ressalta-se que, além de registrar todas as teclas pressionadas durante os processos de tradução e de pós-edição, o Translog© fornece o tempo total de realização da tarefa, constituindo o chamado esforço temporal em investigações sobre pós-edição (KRINGS, 2001).

Além do Translog© II, foi utilizado o rastreador ocular Tobii T60, que, além de gravar a tarefa, permite verificar em quais pontos do texto que estiver sendo pós-editado ou traduzido os participantes fixam mais o olhar. Esses dados podem posteriormente ser

utilizados, por exemplo, para indicar o dispêndio de esforço cognitivo em processos de tradução e pós-edição. Os dados de rastreamento ocular são influenciados por diversos fatores, como iluminação do ambiente, distância entre o participante e o monitor do rastreador, uso de maquiagem. Dessa forma, é fundamental que uma verificação da qualidade desses dados seja feita antes da investigação dos dados. Para essa verificação, utilizou-se a metodologia de análise proposta por Helvplund (2014), que é descrita em detalhes no Capítulo Metodologia.

A fim de se obterem mais dados qualitativos sobre o desempenho dos participantes nas tarefas, essa pesquisadora solicitou que eles descrevessem e explicassem por escrito o desempenho deles no processo de pós-edição monolíngue imediatamente após a conclusão de cada uma das tarefas. O uso de protocolos escritos ainda não é muito comum em pesquisas sobre o processo tradutório, havendo poucos relatos de aplicação desse tipo de método de introspecção. Nesse tipo de protocolo, os participantes podem relatar, por escrito, como foi o desempenho deles durante a execução de uma tarefa. Gile (2004), por exemplo, descreve um tipo de protocolo escrito chamado de IPDR (*Integrated Problem and Decision Report*), que ele aplica em aulas de tradução para saber quais foram os problemas tradutórios encontrados, os passos para solucioná-los e a justificativa para as decisões finais tomadas.

Salienta-se que, por ser escrito, esse tipo de protocolo permite ao participante revisar o texto do protocolo à medida que o produz e também ao final da escrita, o que implica uma melhor reestruturação da descrição de como foi o processo tradutório. Entretanto, esse tipo de relatório possui limitações, conforme aponta Gile (2004). O autor revela, por exemplo, que escrever sobre os problemas de tradução e as soluções demanda tempo e esforço e que não se pode confiar que os alunos farão um relatório completo. Gile (2004, p. 10) indica ainda que a maior limitação do IDPR “[...] provavelmente está na natureza não abrangente dos dados fornecidos espontaneamente pelos alunos.”<sup>38</sup> Para superar essa limitação, o autor sugere então a inclusão de perguntas e instruções mais específicas nesse tipo de protocolo escrito. Essa sugestão de Gile (2004) é seguida nesta pesquisa, em que são incluídas perguntas específicas no que se convencionou chamar de “protocolo retrospectivo guiado escrito”.

Inicialmente, para a execução das tarefas do principal conjunto de dados, os participantes inicialmente relataram livremente em um protocolo, conforme instruções no

---

<sup>38</sup> Minha tradução de: “[...] probably lies in the non-comprehensive nature of the data spontaneously provided by the students”



Apêndice B1, o que consideraram difícil e fácil na tarefa de pós-edição monolíngue que haviam acabado de realizar. Em seguida, eles leram as instruções fornecidas no Apêndice C1 e responderam às perguntas de protocolos retrospectivos guiados escritos (Apêndices D1 e D2) que visaram verificar aspectos específicos do processo de pós-edição, como a compreensão e os processos de solução de problemas e de tomada de decisão. As perguntas do Apêndice D1 foram respondidas após a execução de cada uma das três primeiras tarefas de pós-edição monolíngue, enquanto as perguntas do Apêndice D2 foram respondidas depois que a última tarefa de pós-edição monolíngue foi realizada. Esses protocolos escritos e os protocolos verbais concomitantes, descritos no próximo subcapítulo, são importantes para verificar também a percepção de esforço dos participantes durante a execução de tarefas. Os participantes que executaram as tarefas de tradução e pós-edição bilíngue também preencheram um protocolo retrospectivo livre escrito, conforme instruções fornecidas respectivamente nos Apêndices B2 e B3, e um protocolo retrospectivo guiado escrito, cujas instruções (Apêndice C) e perguntas (Apêndice D) variavam conforme o tipo de tarefa.

### **3.1.2.6 Protocolos verbais concomitantes**

A verbalização consiste em um método de introspecção em que o participante relata sobre seu desempenho em uma tarefa para investigação de processos cognitivos. Ela pode ocorrer durante a execução da tarefa, sendo chamada de protocolo verbal concomitante (TAP, *Think-aloud Protocol*), ou imediatamente após a execução da tarefa, sendo chamada de protocolo verbal retrospectivo ou ainda de relato retrospectivo. O primeiro tipo, ou seja, a verbalização concomitante à tarefa, foi utilizado nesta pesquisa a fim de verificar seu impacto no dispêndio de esforço temporal, técnico e cognitivo durante a execução da pós-edição monolíngue de textos traduzidos automaticamente do inglês para o português.

Nos Estudos da Tradução, a introspecção tem sido incorporada em pesquisas desde a década de 1980, conforme relatam Hurtado Albir e Alves (2009). É provável que a primeira referência sobre o uso do TAP nessa área tenha sido a pesquisa de Sandrock (1982 apud KRINGS, 2001), que relata um estudo de caso em que a própria autora é a participante da pesquisa. Ela traduz um texto de 264 palavras do inglês para o alemão enquanto verbaliza. Em sua análise, Sandrock (1982 apud KRINGS, 2001) cria nove categorias para as verbalizações feitas, como leitura do texto-fonte e do texto-alvo, pontuação etc. Ela não menciona, entretanto, se o TAP interfere no desempenho dos participantes na execução da tarefa de tradução como Jakobsen (2003) relata.

No estudo de Jakobsen (2003) sobre o processo de tradução, quatro estudantes de mestrado em tradução e cinco tradutores expertos traduzem dois textos do dinamarquês para o inglês e dois textos do inglês para o dinamarquês. Os participantes executam uma tradução com TAP e uma tradução sem TAP em cada direção. Um dos objetivos do estudo foi verificar se há alguma influência da verbalização (e qual é) na velocidade da tradução; o autor postulava que a verbalização poderia tornar o processo mais lento. Essa hipótese inicial vai de encontro à pressuposição de Ericsson e Simon (1993) de que a verbalização não causa demanda adicional no tempo ou na capacidade de processamento. Nas palavras dos autores, isso ocorre porque:

[...] quando o CP [o processador central] atende ou ativa uma estrutura na memória que é codificada oralmente, então essa estrutura pode, ao mesmo tempo, ser vocalizada abertamente, sem fazer exigências adicionais no tempo ou na capacidade de processamento. A qualquer momento, quando o conteúdo da MCP [memória de curto prazo] for palavras (ou seja, são codificadas oralmente), podemos falar essas palavras sem interferência de processos em andamento nem nesses processos. (ERICSSON e SIMON, 1993, p. 62)<sup>39</sup>

Os resultados da pesquisa de Jakobsen (2003) apontam que a verbalização sobre o processo tradutório causa alguma demanda adicional no tempo. Jakobsen (2003) faz essa conclusão a partir da constatação de que a verbalização aumentou o tempo de realização da tarefa em 25%, o que confirmou a sua hipótese, devido ao que o autor se refere como sobrecarga cognitiva.

Dentre as pesquisas que investigam o processo de pós-edição e de tradução, conforme mencionado, Krings (2001) relata que utilizou os TAPs para análise dos dados de sua pesquisa. O autor associa a verbalização concomitante ao dispêndio de esforço cognitivo, usando o conceito de esforço de verbalização. Desse modo, o esforço de verbalização é representado pela média do número de palavras que foram proferidas na verbalização por palavra do texto-fonte.

Krings (2001) observa que o esforço de verbalização na pós-edição monolíngue (sem o texto-fonte) é maior que nas tarefas de tradução e pós-edição bilíngue (com texto-fonte), havendo um esforço de verbalização de 12,61. Esse valor é maior que o esforço de verbalização nas tarefas de tradução e pós-edição bilíngue, que são de 9,65 e 9,88 respectivamente. A partir desses resultados, Krings (2001, p. 287) conclui que a disponibilização do insumo da tradução automática não reduziu o dispêndio de esforço

---

<sup>39</sup>Minha tradução de: “[...] when the CP [the central processor] attends to or activates a structure in memory that is orally encoded, then this structure can at the same time be vocalized overtly without making additional demands on processing time or capacity. At any time when the contents of STM [short-term memory] are words (i.e., are orally encoded), we can speak those words without interference from or with the ongoing processes.”

cognitivo – “[s]e o esforço da verbalização for interpretado como indicador dos problemas que um processo apresenta e, portanto, de ‘esforço cognitivo’”<sup>40</sup> – e que a pós-edição sem texto-fonte pode ter causado maior dispêndio de esforço cognitivo. O autor argumenta:

Essa descoberta é bastante plausível, considerando que os participantes não tiveram chance de consultar o texto-fonte, mas foram forçados a depender então das suas próprias capacidades de inferência para corrigir os inúmeros erros na tradução automática e dar sentido aos significados codificados que às vezes são intrigantes.<sup>41</sup> (idem, ibidem)

Neste caso, a pós-edição monolíngue poderia ter causado maior dispêndio de esforço cognitivo por demandar maior número de inferências devido à ausência do texto-fonte. Além disso, o autor aponta que o esforço de verbalização pode depender da experiência dos participantes de seu estudo: enquanto os pós-editores experientes apresentam um esforço de verbalização de 12,99, os não experientes apresentaram um esforço de verbalização de 9,88. Essa diferença, segundo Krings (2001), pode indicar uma maior percepção dos problemas e/ou maior exigência de qualidade por parte dos pós-editores experientes.

### 3.2 Metodologia de análise dos resultados

Baseando-se em Krings (2001) e em estudos recentes em pesquisas processuais nos Estudos da Tradução, os seguintes parâmetros foram utilizados para a análise dos resultados: a) dispêndio de esforço temporal, b) dispêndio de esforço técnico e c) dispêndio de esforço cognitivo.

Como os indicadores de dispêndio de esforço cognitivo analisados nesta pesquisa são gerados a partir de dados de rastreamento ocular, foi necessário fazer uma análise prévia da qualidade desses dados, a fim de garantir uma maior confiabilidade dos resultados encontrados. Essa análise é necessária porque pode acontecer, por exemplo, de haver falha no rastreamento ocular e fixações e sacadas não serem registradas, o que faz com que a quantidade de fixações e de sacadas não seja adequada, dado o tempo de rastreamento. Esse é apenas um dos métodos que Hvelplund (2014) indica para verificar a qualidade de dados de rastreamento ocular. Reforça-se que essa análise deve preceder a análise de indicadores de dispêndio de esforço cognitivo baseada em dados de rastreamento. No caso desta pesquisa, essa análise de qualidade é apresentada a seguir, antes da apresentação da

<sup>40</sup>Minha tradução de: “[i]f verbalization effort is interpreted as an indicator for the problems a process presents and thus for “cognitive effort.”

<sup>41</sup>Minha tradução de: “Such a finding is quite plausible, considering that the subjects had no chance to refer to the source text, but were forced to depend on their own inferencing capabilities in order to correct the numerous errors in the machine translation and make sense of the sometimes puzzlingly encoded meanings.”

metodologia de análise de todos os aspectos de dispêndio de esforço, e não apenas de esforço cognitivo, pois ela serviu como um filtro de exclusão de participantes cujos dados não seriam analisados nesta pesquisa com relação a qualquer tipo de esforço. Salienta-se que, além dessa análise de dados de rastreamento ocular e dos aspectos de esforço, foi utilizado o programa R para os testes estatísticos aplicados nos resultados desta pesquisa.

### **3.2.1 Qualidade dos dados de rastreamento ocular**

Diversas pesquisas que utilizam dados de rastreamento ocular têm utilizado a porcentagem indicada pelo rastreador ocular para verificar a qualidade dos dados. Parece haver um consenso de que as porcentagens de amostra superiores a 70% indicam que os dados de rastreamento ocular possuem boa qualidade para serem analisados, embora Doherty (2012) tenha adotado 50%.

Entretanto, as porcentagens fornecidas podem conduzir a erros na análise, uma vez que ela se refere à totalidade de qualidade do rastreamento ocular. Elas podem, por exemplo, ignorar falhas em algum momento durante a execução de uma tarefa, além de incluir dados de rastreamento de leitura de instruções da tarefa que podem não ser importantes para a pesquisa. Por isso, sugere-se que uma avaliação mais rigorosa da qualidade de dados de rastreamento seja feita antes da análise de dispêndio de esforço cognitivo, conforme metodologia apresentada em Hvelplund (2014).

Para melhor entendimento da metodologia descrita por esse autor, desenvolveu-se, durante uma estada de pesquisa na Universidade da Copenhague, na qual o prof. Kristian Hvelplund trabalha, uma análise da qualidade de dados de rastreamento ocular de tarefas de tradução direta e inversa coletados no LETRA. Essa estada foi financiada pela CAPES e foi fundamental para a análise feita nesta pesquisa, porque a análise de dispêndio de esforço cognitivo aplicada em dados de rastreamento ocular dessas tarefas mostrou-se adequada para outras tarefas, como a pós-edição monolíngue, em uma investigação do impacto da verbalização e da proximidade entre as línguas-fonte e alvo no dispêndio de esforço cognitivo.

A metodologia de Hvelplund (2014) abrange três métodos diferentes para verificar a qualidade dos dados na gravação completa do rastreador: 1) duração média das fixações (AFD, *Average Fixation Duration*); 2) tempo de fixação na tela (GTS, *Gaze Time on Screen*) e 3) porcentagem de fixações na amostra de movimentos oculares (GSF, *Gaze Sample to fixation Percentage*). Ao contrário de Hvelplund (2014), neste estudo não se aplicou esses métodos à gravação completa. Decidiu-se verificar a qualidade dos dados de

rastreamento ocular com a criação de cenas apenas da tarefa no software Tobii Studio. Desse modo, não são incluídos os dados de rastreamento da leitura da instrução da tarefa.

O primeiro método proposto por Hvelplund (2014) refere-se a uma medida que já é utilizada como um indicador de esforço cognitivo em diversos estudos de rastreamento ocular, ou seja, a AFD. Entretanto, diferente da análise do dispêndio de esforço cognitivo, a análise da qualidade da AFD, conforme a seguir, não descarta as durações inferiores a 100 ms. Neste caso, a média é calculada a partir de todas as fixações, independentemente da duração. O cálculo desse método é feito a partir de planilhas geradas pelo software Tobii Studio, as quais precisam ser extraídas a partir de cenas criadas marcando-se início e fim na gravação da tarefa para a verificação da qualidade dos dados de rastreamento. Para calcular a AFD, utilizou-se o programa Excel com filtro dos dados de cada coluna. Após abrir o arquivo Excel e aplicar filtros, foi preciso clicar no menu Dados e escolher a opção Remover duplicatas. As duplicatas de fixações (fixações com mesmo número na coluna de índice de fixações) foram então removidas da planilha. Na coluna GazeEventType, apenas as fixações foram selecionadas, e as médias delas foram calculadas clicando-se na coluna de duração de eventos (sacadas ou fixações). Para uso desse critério de análise, Hvelplund (2014) indica que é preciso desconsiderar as durações médias das fixações curtas, por exemplo, inferiores a 200 ms como tem sido determinado em outros estudos (PAVLOVIĆ e JENSEN, 2009; HVELPLUND, 2011) ou inferiores a 180 ms (SJØRUP, 2013).

O segundo método, GTS, é determinado calculando-se, para cada participante, a duração total das fixações como uma porcentagem do tempo total da tarefa [(duração total das fixações/tempo total da tarefa)\*100] (HVELPLUND, 2011; DOHERTY, 2012; SJØRUP, 2013). Para calcular o GTS, além do tempo de execução da tarefa fornecido na coluna de duração da cena, também é preciso remover as duplicatas de fixações da planilha utilizando a metodologia descrita anteriormente. Em seguida, anota-se a duração total das fixações, fornecida automaticamente pelo Excel ao clicar-se na coluna de duração de eventos. Essa soma de todas as fixações sem as duplicatas é dividida pelo tempo de execução da tarefa. Depois é preciso multiplicar por 100 para obter-se o valor do GTS.

Ao contrário da AFD e do GTS, o terceiro método, GSF, leva em consideração as sacadas na porcentagem de eventos de olhar ([número de fixações/número de eventos de olhar]\*100). Segundo Helvplund (2014), pesquisas em leitura apontam que as sacadas correspondem de 5 a 15% de todos os movimentos oculares na leitura, e os demais movimentos são representados pelas fixações, ou seja, entre 85 e 95%. Do mesmo modo,

pressupõe-se que dados de rastreamento devam apresentar essa mesma correspondência de sacadas e fixações em outras tarefas, como a tradução e a pós-edição.

A partir da próxima página, as Tabelas 1, 2 e 3 apresentam respectivamente os resultados da aplicação desses três métodos (AFD, GTS e GSF) aos dados de rastreamento ocular para análise da qualidade. A Tabela 4, por sua vez, indica as porcentagens fornecidas pelo Tobii para a gravação de cada tarefa. Essa porcentagem do Tobii refere-se à qualidade da gravação de todo o tempo de realização do experimento, a partir do momento que o rastreador começa a gravar. Entretanto, nesta pesquisa, os resultados dos métodos AFD, GTS e GSF referem-se à duração apenas da tarefa executada, e não incluem, portanto, a leitura das instruções da tarefa.

Ressalta-se que os participantes listados nas Tabelas 1 a 4 executaram tarefas distintas, dependendo dos números que os identificam. Os participantes P1 a P59 executaram tarefas de pós-edição monolíngue (T1, T2, T3 e T4) com acesso apenas aos insumos em português traduzidos automaticamente pelo Google Translate a partir de textos-fonte em inglês (TF1 e TF2), em espanhol (TF3) e em chinês (TF4).

Em contrapartida, os demais participantes executaram as tarefas que não fazem parte do conjunto principal de dados analisados nesta pesquisa. P60, P63 e P64 executaram tarefas no par linguístico inglês=>português, sendo uma de tradução (TR1) usando o TF1 (Anexo C2) e uma de pós-edição bilíngue na condição de TAP (PB2) com acesso ao TF2 (Anexo C3) e ao insumo para pós-edição gerado pelo Google Translate para a execução de T2 (Anexo D3). Os participantes P61 e P62 realizaram a tarefa de pós-edição bilíngue (PB1) no par linguístico inglês=>português com acesso ao TF1 (Anexo C2) e ao insumo para pós-edição gerado pelo Google Translate para a execução de T1 (Anexo D2) e executaram uma tarefa de tradução (TR2) no mesmo par linguístico, a partir do TF2 (Anexo C3), na condição de TAP. Os participantes P65, P67 e P69 executaram tarefas de tradução (TR3) no par linguístico espanhol=>português, a partir do TF3 (Anexo C4). Os participantes P66 e P68, por sua vez, executaram tarefas de pós-edição bilíngue (PB3) nesse mesmo par linguístico, tendo acesso ao TF3 e ao insumo para pós-edição gerado pelo Google Translate para a execução de T3 (Anexo D4). Os participantes P70, P72 e P74, por sua vez, executaram tarefas de tradução (TR4) no par linguístico chinês=>português com acesso ao texto-fonte referido como TF4 (Anexo C5). Finalmente, os participantes P71 e P73 executaram de tarefas de pós-edição bilíngue (PB4) no mesmo par linguístico com acesso ao TF4, além do acesso ao insumo para a execução de T4 (Anexo D5).

Tabela 1 – AFD dos dados de rastreamento ocular (em ms)

Participante	T1/TR1/PB1	T2/TR2/PB2	T3/TR3/PB3	T4/TR4/PB4
P01	225,86	249,78	226,63	244,32
P02	143,57	175,87	113,76	129,57
P03	127,07	129,23	151,93	145,83
P04	208,06	211,07	213,25	204,71
P05	191,58	86,06	134,70	142,37
P06	238,66	271,37	244,08	228,41
P07	126,48	114,21	121,19	107,06
P08	100,50	218,19	189,21	144,85
P09	210,36	213,35	166,39	193,99
P10	174,38	184,22	186,29	230,26
P11	213,95	229,86	237,17	217,99
P12	208,05	234,27	196,54	214,62
P13	188,02	202,54	208,26	208,15
P14	237,20	260,81	261,19	289,57
P15	129,35	193,55	169,88	124,42
P16	141,47	215,80	137,23	148,48
P17	159,22	146,39	147,87	177,07
P18	262,13	239,52	222,73	218,31
P19	238,36	223,63	221,11	215,72
P20	100,43	103,86	85,80	116,09
P21	197,00	194,12	197,30	206,63
P22	170,01	220,60	202,40	169,71
P23	238,47	253,30	214,33	238,57
P24	194,75	207,05	202,78	190,82
P25	239,51	236,68	225,89	257,14
P26	80,50	60,64	141,65	159,25
P27	175,57	201,20	203,45	211,05
P28	211,35	281,75	206,06	220,98
P29	272,39	292,75	323,34	302,84
P30	122,10	153,24	135,79	119,21
P31	141,20	217,03	162,77	149,76
P32	104,38	139,18	109,99	102,86
P33	161,81	203,95	132,52	136,45
P34	123,99	96,24	101,29	123,75
P35	184,12	275,96	224,44	218,04
P36	200,24	243,11	218,15	181,13
P37	149,25	148,20	108,26	128,23
P38	112,82	126,45	159,74	134,10
P39	166,46	140,45	156,96	182,42
P40	136,31	102,82	120,94	133,43
P41	210,75	266,73	254,81	239,38
P42	198,91	221,91	187,47	189,27
P43	177,92	180,00	178,68	186,85
P44	254,38	302,08	263,04	268,49
P45	205,01	262,06	213,53	151,19
P46	195,28	210,74	121,13	193,63
P47	286,80	288,41	303,12	304,10
P48	109,74	83,25	250,24	251,95
P49	128,91	121,98	112,22	139,42
P50	221,65	228,89	229,08	251,11
P51	216,38	216,22	220,46	195,81
P52	151,01	191,90	213,73	148,08
P53	238,23	239,64	206,89	201,09
P54	162,29	176,32	138,36	155,85
P55	152,50	163,72	183,96	158,98
P56	133,49	128,97	125,81	127,61
P57	164,27	73,86	164,41	110,10
P58	228,42	258,54	246,31	249,31
P59	183,05	174,54	191,65	187,25
P60	158,28	179,74	NA	NA
P61	163,31	146,91	NA	NA
P62	167,86	202,16	NA	NA
P63	123,99	97,83	NA	NA
P64	280,56	274,97	NA	NA
P65	NA	NA	110,135	NA
P66	NA	NA	240,36	NA
P67	NA	NA	211,26	NA
P68	NA	NA	200,38	NA
P69	NA	NA	328,61	NA
P70	NA	NA	NA	200,76
P71	NA	NA	NA	293,02
P72	NA	NA	NA	100,14
P73	NA	NA	NA	251,69
P74	NA	NA	NA	202,72
DP	48,78	60,86	54,25	52,95
M	180,00	193,59	188,73	187,91

Fonte: Elaborada pela autora.

A aplicação do método AFD, proposto por Helvplund (2014) para análise da qualidade de dados de rastreamento ocular, indica que a maior média (*M*) da duração das fixações de todos os participantes ocorre na T2 (193,59 ms). As médias nas demais tarefas de pós-edição monolíngue foram apresentadas, em ordem decrescente, por T3 (188,73 ms), T4 (187,91 ms) e T1 (180 ms).

Analisando-se a média da duração das fixações por tarefa, pode-se perceber que a média das três tarefas sem a condição de TAP (185,55 ms) é próxima da duração média de fixações estabelecida por Sjørup (2013), que era de 180 ms, e que nenhuma delas atinge a duração média das fixações de 200 ms utilizada por Pavlović e Jensen (2009) e Hvelplund (2011) e de 225 ms utilizada por Doherty (2012). Desse modo, estabeleceu-se que a duração média de 180 ms utilizada por Sjørup (2013) seria o limite ideal para determinar o atendimento desse critério de qualidade de dados de rastreamento ocular nesta pesquisa e também em pesquisas futuras, uma vez que esses resultados são oriundos de uma grande quantidade de participantes executando diferentes tarefas. Além disso, o maior desvio-padrão (DP) ocorre na T2, sendo de 60,86 ms; o DP das demais tarefas fica em torno de 50 ms (T1 – 48,78 ms; T3 – 54,25 ms; T4 – 52,95 ms).

Na Tabela 2, são apresentados os resultados do cálculo de GTS. A média desse método para cada tarefa fica em torno de 66% (T1: 65,94%; T2: 66,38%; T3: 66,26%; T4: 65,97%), e o DP, em torno de 12% (T1: 13,55%; T2: 13,42%; T3: 11,04%; T4: 11,18%). Com base nesses valores da média e do DP, determinou-se quais dados teriam boa qualidade com a subtração do valor do DP do valor da média, o que se chama de 1DP. Para um maior esclarecimento sobre o DP, ressalta-se que, em dados que possuem uma distribuição normal, o DP pode ser usado para determinar a percentagem de valores que se encontram dentro de um intervalo de valores médios. Para essas distribuições, 68% dos valores são inferiores a um desvio-padrão (1DP) de distância a partir da média, 95% dos valores são inferiores a dois desvios-padrão (2DP) de distância a partir da média e 99% de valores são inferiores a três desvios-padrão (3DP) de distância a partir da média. Os resultados do cálculo de 1DP ( $M - DP = 1DP$ ) também são apresentados nas Tabelas 2 e 3, sendo marcados em cinza os valores inferiores a 1DP para indicar os participantes que deveriam ser excluídos da análise posterior de dispêndio de esforço por não apresentarem dados de rastreamento de boa qualidade com base nesse critério (T1: 52,39%; T2: 52,96%; T3: 55,22%; T4: 54,79%).



Tabela 2 – GTS dos dados de rastreamento ocular (em %)

Participante	T1/TR1/PB1	T2/TR2/PB2	T3/TR3/PB3	T4/TR4/PB4
P01	76,78	74,85	72,84	70,50
P02	52,59	63,26	52,58	48,88
P03	56,06	54,45	58,38	55,75
P04	59,86	65,14	69,25	60,57
P05	77,46	50,35	66,52	67,58
P06	81,43	81,50	79,56	77,04
P07	31,14	29,37	42,56	27,15
P08	26,67	70,24	64,80	61,09
P09	79,31	77,48	67,16	74,19
P10	76,40	72,90	76,47	81,32
P11	80,54	80,04	76,53	76,69
P12	70,31	75,48	67,75	71,34
P13	70,45	71,47	67,39	68,84
P14	72,66	75,91	76,46	76,29
P15	57,59	68,58	65,30	59,60
P16	70,91	79,80	65,92	65,31
P17	67,18	58,69	63,45	69,36
P18	81,70	78,52	74,42	76,92
P19	82,96	85,17	79,98	81,63
P20	58,85	54,64	51,32	60,69
P21	75,30	74,23	73,22	75,16
P22	56,62	57,67	52,76	56,30
P23	75,62	78,50	71,89	71,57
P24	66,07	65,51	71,71	69,76
P25	79,85	77,99	77,77	75,13
P26	28,94	23,15	54,05	59,45
P27	62,50	63,95	66,41	62,20
P28	77,30	83,92	74,96	77,46
P29	77,44	77,35	80,23	79,72
P30	52,37	59,09	57,95	50,74
P31	68,15	76,64	67,43	68,89
P32	56,61	62,96	55,68	56,10
P33	60,25	69,64	53,30	53,46
P34	57,00	53,34	47,71	55,88
P35	66,40	74,77	68,31	64,95
P36	81,29	84,23	81,44	75,96
P37	67,58	64,64	51,00	60,42
P38	58,48	62,58	67,46	63,34
P39	63,42	54,89	60,14	66,13
P40	67,36	49,58	55,75	54,32
P41	71,43	75,66	75,51	74,28
P42	83,70	79,95	83,12	78,08
P43	62,92	59,67	55,20	59,63
P44	80,28	80,53	80,97	76,39
P45	75,96	78,87	74,19	60,66
P46	71,68	66,12	44,33	58,53
P47	78,35	78,08	69,63	78,37
P48	18,02	39,13	70,25	67,33
P49	52,48	46,45	43,98	50,21
P50	74,02	67,08	73,11	79,77
P51	66,30	65,81	67,00	63,92
P52	62,19	65,44	76,01	60,17
P53	72,84	72,51	71,53	70,03
P54	74,91	74,72	68,21	69,87
P55	60,89	63,48	67,12	56,65
P56	64,12	63,63	64,24	65,83
P57	63,13	31,79	64,03	57,45
P58	65,20	76,18	74,18	74,29
P59	75,67	66,12	74,99	74,65
P60	63,56	69,88	NA	NA
P61	70,28	54,24	NA	NA
P62	55,40	59,26	NA	NA
P63	55,33	52,49	NA	NA
P64	71,96	79,04	NA	NA
P65	NA	NA	29,22	NA
P66	NA	NA	74,33	NA
P67	NA	NA	64,55	NA
P68	NA	NA	69,39	NA
P69	NA	NA	77,48	NA
P70	NA	NA	NA	32,87
P71	NA	NA	NA	84,92
P72	NA	NA	NA	52,72
P73	NA	NA	NA	78,39
P74	NA	NA	NA	69,34
DP	13,55	13,42	11,04	11,18
M	65,94	66,38	66,26	65,97
IDP	52,39	52,96	55,22	54,79

Fonte: Elaborada pela autora.

Tabela 3 – GSF dos dados de rastreamento ocular (em %)

Participante	T1/TR1/PB1	T2/TR2/PB2	T3/TR3/PB3	T4/TR4/PB4
P01	86,73	88,48	86,54	87,05
P02	76,41	77,91	69,47	72,32
P03	69,14	69,20	73,54	72,99
P04	79,09	83,96	84,86	82,49
P05	81,98	59,48	73,69	73,57
P06	87,36	89,69	87,64	86,99
P07	77,14	72,81	72,09	70,92
P08	65,73	84,55	82,10	75,84
P09	83,76	82,35	76,72	81,79
P10	77,96	78,22	79,26	84,99
P11	87,20	88,75	89,07	87,23
P12	83,37	84,77	80,81	84,24
P13	81,95	83,69	84,29	84,40
P14	85,48	88,75	87,88	89,07
P15	69,67	82,69	77,96	69,57
P16	73,89	84,67	71,00	74,31
P17	76,46	74,06	74,63	78,65
P18	88,11	87,23	86,15	84,43
P19	88,39	87,34	86,75	86,14
P20	62,47	64,74	55,01	67,47
P21	82,79	81,67	83,08	84,03
P22	84,45	90,40	89,88	83,04
P23	88,51	89,01	86,38	87,96
P24	84,01	84,89	85,37	83,04
P25	88,22	87,20	86,28	89,38
P26	55,17	50,04	73,36	77,30
P27	78,31	84,69	83,98	84,88
P28	85,85	90,06	85,09	86,87
P29	89,58	90,12	91,14	90,99
P30	69,82	77,28	74,49	69,21
P31	74,88	86,35	79,02	77,35
P32	63,90	72,51	65,52	63,66
P33	79,36	84,81	75,09	73,54
P34	67,66	60,81	61,31	67,06
P35	82,79	90,61	86,78	86,73
P36	85,83	90,22	86,12	81,01
P37	75,07	76,03	65,76	70,87
P38	64,90	69,77	77,06	71,75
P39	79,49	72,34	76,65	79,20
P40	73,04	62,75	69,52	72,32
P41	81,39	86,91	84,59	85,08
P42	86,64	87,84	85,58	84,88
P43	83,09	81,47	82,46	82,70
P44	87,37	89,27	87,39	87,81
P45	83,38	88,35	84,10	75,65
P46	82,11	83,41	67,00	80,03
P47	90,22	90,35	90,40	91,06
P48	63,78	58,71	89,35	89,41
P49	71,89	70,65	67,27	74,33
P50	88,15	89,15	89,40	89,69
P51	84,21	83,57	83,07	81,03
P52	75,66	80,92	85,56	74,37
P53	85,69	85,62	82,16	82,95
P54	78,25	80,90	72,26	76,15
P55	75,68	77,97	81,17	77,04
P56	71,51	69,74	68,38	69,31
P57	77,15	52,42	78,34	65,55
P58	88,69	89,69	89,97	89,85
P59	82,52	81,99	83,38	83,07
P60	77,96	81,75	NA	NA
P61	76,73	73,62	NA	NA
P62	83,47	85,90	NA	NA
P63	65,91	57,16	NA	NA
P64	87,82	87,64	NA	NA
P65	NA	NA	64,37	NA
P66	NA	NA	88,37	NA
P67	NA	NA	80,16	NA
P68	NA	NA	80,56	NA
P69	NA	NA	89,90	NA
P70	NA	NA	NA	56,01
P71	NA	NA	NA	89,89
P72	NA	NA	NA	62,20
P73	NA	NA	NA	86,75
P74	NA	NA	NA	83,16
DP	8,06	10,28	8,31	8,12
M	79,14	80,00	79,95	79,57
1DP	71,08	69,72	71,64	71,45

Fonte: Elaborada pela autora.

Os resultados da aplicação do GSF para analisar a qualidade dos dados de rastreamento são apresentados na Tabela 3. Esse método leva em consideração que uma porcentagem ideal de fixações de todos os movimentos oculares na leitura fica entre 85 e 95%, e as sacadas correspondem ao restante, ou seja, entre 5 e 15%. No entanto, os resultados apontam que a porcentagem de fixações em processos de pós-edição monolíngue e bilíngue e de tradução apresenta uma média abaixo desses valores, independentemente da tarefa (T1: 79,14%; T2: 80,00%; T3: 79,95%; T4: 79,57%). De modo semelhante ao cálculo de GTS, para determinar a qualidade dos dados de GSF, foi feito o cálculo de 1DP subtraindo-se os valores do DP de cada tarefa (T1: 8,06%; T2: 10,28%; T3: 8,31%; T4: 8,13%) das médias indicadas anteriormente. Deve-se então excluir os dados de rastreamento ocular com má qualidade marcados em cinza na Tabela 3 segundo esse método (T1: 71,08%; T2: 69,72%; T3: 71,64%; T4: 71,45%).

Com base em Hvelplund (2011), para que um dado de rastreamento ocular seja considerado de boa qualidade, é preciso que ele atenda a dois ou mais critérios. Doherty (2012) adota como parâmetro para exclusão de participantes a indicação de duas ou mais medidas, incluindo a porcentagem fornecida pelo próprio rastreador ocular. Neste estudo, a porcentagem fornecida pelo Tobii é fornecida na Tabela 4 para fins de comparação, sendo ignorada como parâmetro de exclusão de participantes por abranger toda a gravação, e não apenas a tarefa. Assim, os dados de rastreamento de participantes que não atenderam a dois ou mais critérios (AFD, GTS e GSF) foram excluídos das outras análises desenvolvidas neste estudo, quais sejam, dispêndio de esforço temporal, técnico e cognitivo.

Desse modo, os resultados da análise da qualidade dos dados indicam que, dentre os 59 participantes que realizaram as quatro tarefas de pós-edição monolíngue, 16 deles, ou seja, 27,12%, seriam excluídos da análise do impacto da verbalização no dispêndio de esforço temporal, técnico e cognitivo (T1xT2), e 20 deles, ou seja, 33,90%, da análise do impacto da proximidade entre as línguas no dispêndio desses aspectos de esforço (T1xT3xT4). Esses valores se aproximam da porcentagem de cerca de 30% apontada por O'Brien (2009) de dados de rastreamento ocular que precisam ser descartados da análise. Dentre os participantes que realizaram as tarefas de tradução e pós-edição bilíngue, um deles foi excluído da análise de dados da tarefa de tradução no par linguístico inglês=>português sem a condição de TAP (TR1), um da tarefa de pós-edição bilíngue no par linguístico espanhol=>português (PB3) e dois da tarefa de tradução no par linguístico chinês=>português (TR4). Portanto, são apresentados apenas resultados de dispêndio de esforço dos participantes que atenderam a dois ou mais critérios de análise da qualidade.

Tabela 4 – Porcentagem da gravação no rastreador ocular

Participante	T1/TR1/PB1	T2/TR2/PB2	T3/TR3/PB3	T4/TR4/PB4
P01	87%	84%	84%	81%
P02	64%	78%	34%	59%
P03	77%	68%	78%	76%
P04	71%	68%	81%	71%
P05	92%	75%	84%	89%
P06	92%	90%	89%	87%
P07	35%	34%	50%	32%
P08	42%	76%	73%	72%
P09	94%	92%	86%	90%
P10	96%	92%	94%	95%
P11	57%	89%	82%	87%
P12	82%	88%	83%	84%
P13	79%	83%	79%	79%
P14	81%	79%	85%	85%
P15	80%	79%	82%	82%
P16	92%	94%	92%	86%
P17	85%	74%	83%	85%
P18	90%	88%	85%	90%
P19	91%	95%	92%	94%
P20	84%	69%	89%	87%
P21	88%	90%	84%	87%
P22	62%	59%	59%	60%
P23	85%	87%	82%	81%
P24	78%	75%	84%	81%
P25	83%	79%	83%	72%
P26	45%	35%	17%	68%
P27	63%	71%	74%	71%
P28	87%	87%	86%	83%
P29	72%	79%	87%	87%
P30	73%	66%	76%	66%
P31	85%	86%	77%	83%
P32	81%	84%	82%	85%
P33	70%	77%	61%	62%
P34	80%	75%	74%	81%
P35	73%	81%	76%	69%
P36	93%	89%	94%	93%
P37	87%	82%	77%	84%
P38	90%	89%	88%	86%
P39	77%	72%	75%	84%
P40	90%	73%	73%	68%
P41	81%	82%	83%	82%
P42	89%	85%	94%	90%
P43	70%	69%	66%	71%
P44	90%	87%	90%	87%
P45	87%	82%	85%	72%
P46	84%	77%	53%	65%
P47	80%	81%	76%	83%
P48	22%	53%	79%	76%
P49	65%	59%	60%	62%
P50	65%	73%	77%	67%
P51	70%	78%	78%	77%
P52	79%	80%	88%	80%
P53	82%	75%	85%	83%
P54	90%	90%	91%	90%
P55	78%	76%	82%	72%
P56	88%	84%	92%	92%
P57	78%	42%	79%	84%
P58	72%	83%	80%	79%
P59	90%	69%	89%	87%
P60	80%	84%	NA	NA
P61	91%	84%	NA	NA
P62	66%	84%	NA	NA
P63	81%	84%	NA	NA
P64	79%	84%	NA	NA
P65	NA	84%	39%	NA
P66	NA	84%	83%	NA
P67	NA	84%	76%	NA
P68	NA	84%	84%	NA
P69	NA	84%	83%	NA
P70	NA	84%	NA	52%
P71	NA	84%	NA	93%
P72	NA	84%	NA	78%
P73	NA	84%	NA	88%
P74	NA	84%	NA	80%
DP	14%	12%	14%	11%
M	78%	79%	78%	79%

Fonte: Elaborada pela autora.

### 3.2.2 Dispendio de esforço temporal

Conforme sugere Krings (2001), o esforço temporal em pós-edição refere-se ao tempo total despendido na tarefa de pós-edição, e esta tem sido utilizada como a medida mais básica de esforço em estudos que investigam a pós-edição. Nesta pesquisa, além do total de execução da tarefa, outros indicadores de dispendio de esforço temporal foram analisados: o tempo de produção textual e de não produção textual, a contagem de pausas e o tempo total das pausas. Esse conjunto de indicadores de esforço temporal aprofundam a proposta de investigação de esforço temporal de Krings (2001), uma vez que esse autor considera apenas o tempo de execução da tarefa, ou seja, o tempo de processamento nos termos de Krings (2001), e a velocidade de processamento em sua análise desse tipo de esforço.

### 3.2.3 Dispendio de esforço técnico

O esforço técnico consiste nas ações de teclado e *mouse* necessárias para alterar o insumo gerado pelo sistema de tradução automática. Desse modo, o número de teclas pressionadas de inserção, de exclusão, de navegação, de edição, de retorno e de movimentos de *mouse* e o total de pressionamentos de teclas e movimentos de *mouse* realizados durante o processo de pós-edição, conforme dados fornecidos pelo arquivo .xml gerado pelo Translog©, são indícios desse tipo de esforço em pós-edição.

### 3.2.4 Dispendio de esforço cognitivo

Conforme Sjørup (2013), o esforço cognitivo é o esforço mental despendido na execução de uma tarefa. Para verificar o dispendio de esforço cognitivo na pós-edição monolíngue em português de textos-fonte traduzidos automaticamente do inglês, espanhol e do chinês, são analisadas as seguintes medidas fornecidas pelo rastreador ocular: duração média e contagem das fixações, tempo total das fixações, tamanho médio da pupila e duração da fixação mais longa.

Para o cálculo do dispendio do esforço cognitivo, são consideradas apenas as fixações superiores a 100 ms com base no princípio da ligação olho e mente (em inglês, *eye-mind assumption*), de Just e Carpenter (1980), que pressupõe que o que está sendo visto está sendo processado pela mente. Essa limitação de duração de fixação que deve ser considerada dispendio de esforço cognitivo (100 ms) foi estabelecida a partir de resultados de estudos desenvolvidos no âmbito do projeto Eye-to-IT, do grupo Centro para Inovação

da Tradução e da Tecnologia em Tradução (CRITT, Center for Innovation of Translation and Translation Technology), da Copenhagen Business School (CBS).

Apesar do uso frequente do princípio da ligação olho mente como argumento para as fixações serem consideradas indicadoras de dispêndio de esforço cognitivo, deve-se considerar também as limitações desse princípio. Não é possível ter certeza se o que está sendo visto por alguém está sendo realmente processado pela mente. Um participante que está fazendo uma tradução, por exemplo, pode estar olhando fixamente para uma palavra na tela do computador e não estar pensando nela. Talvez ele esteja apenas refletindo sobre seus problemas pessoais, ou ele pode estar pensando em uma palavra anterior para tentar recuperar ou associar informações. Ele também pode estar pensando na próxima palavra do texto, planejando se vai traduzi-la ou não e como vai traduzi-la.

Desse modo, com base nesse princípio e exceto pela duração da fixação mais longa, todas as outras medidas de rastreamento ocular (duração média e contagem das fixações, tempo total das fixações e tamanho médio da pupila) têm sido utilizadas por pesquisadores dos estudos processuais da tradução como indicadoras de dispêndio de esforço cognitivo. O uso de dados de rastreamento ocular constitui uma evolução das medições do dispêndio de esforço cognitivo, em comparação com a análise feita do dispêndio de esforço cognitivo com base nas pausas no estudo exploratório. A partir desses avanços nas pesquisas processuais da tradução, os resultados dos indicadores de dispêndio de esforço cognitivo, bem como os resultados dos indicadores de dispêndio de esforço temporal e de técnico são apresentados e analisados no próximo Capítulo.

## 4 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS

Com base na realização do estudo exploratório descrito no Capítulo Metodologia, foram feitas modificações no desenho experimental e na metodologia de análise dos resultados. Após essas modificações, foi iniciada a coleta definitiva de dados em agosto de 2014.

Foram coletados dados de 74 participantes, que incluem estudantes de Letras, graduados em Letras ou não com pelo menos alguma experiência em tradução e tradutores profissionais com pelo menos dois anos de experiência. Dentre esses 74 participantes, 59 deles executaram as tarefas de pós-edição monolíngue de textos em português traduzidos automaticamente a partir do inglês, espanhol e chinês pelo Google Translate. Para comparar com esses dados de processos de pós-edição monolíngue, dois tradutores profissionais realizaram uma pós-edição bilíngue e dois realizaram uma tradução dos mesmos textos nos pares linguísticos inglês=>português e espanhol=>português. Não foi possível conseguir participantes com esse perfil profissional para executar tarefas de tradução e pós-edição bilíngue nem a mesma quantidade de participantes para a execução da tarefa de tradução no par linguístico chinês-português. Para esse par linguístico, os dois participantes que executaram a pós-edição bilíngue e um único participante que executou a tradução possuíam no mínimo nível avançado de conhecimento em chinês e alguma experiência em tradução não profissional.

Os resultados apresentados e analisados neste Capítulo abrangem os indicadores de dispêndio de esforço temporal, de esforço técnico e de esforço cognitivo. Os indicadores de dispêndio de esforço temporal incluem o tempo de execução da tarefa, o tempo de produção textual, a duração total das pausas, a contagem das pausas e o tempo de não produção textual. A análise de dispêndio de esforço técnico inclui a contagem de teclas de inserção, de exclusão, de teclas de navegação, de edição, de retorno (*Enter*), de movimentos de *mouse*, além da soma de todos esses indicadores. Por fim, o dispêndio de esforço cognitivo foi analisado com base na duração média e na contagem das fixações, no tamanho médio da pupila, no tempo total das fixações e na duração da fixação mais longa feita pelo participante durante a execução dos processos de pós-edição monolíngue, comparando esses dados com processos de pós-edição e tradução.

Além disso, a análise dos indicadores de dispêndio de esforço temporal, técnico e cognitivo das tarefas de pós-edição monolíngue foi seguida por testes estatísticos. Para a

escolha do teste estatístico, foi feito um teste inicial de verificação da normalidade da distribuição dos dados chamado de Shapiro-Wilk. Esse tipo de teste é utilizado para decidir-se qual tipo de teste estatístico utilizar: paramétrico ou não paramétrico. Enquanto os testes paramétricos são utilizados para a análise de dados que apresentam uma distribuição normal, os testes não paramétricos são utilizados para a análise de dados que têm uma distribuição não normal. Quando o valor de  $p$  encontrado com a aplicação do teste de Shapiro-Wilk ficou abaixo de 0,05 (5%), os dados não estavam em uma distribuição normal, conseqüentemente testes estatísticos não paramétricos foram utilizados. Em contrapartida, se o valor de  $p$  estava acima de 0,05 (5%), havia a indicação de uma distribuição normal, logo teste paramétrico foi feito para esses dados.

Com a aplicação do teste Shapiro-Wilk nos resultados de dispêndio de esforço temporal, esforço técnico e esforço cognitivo, apenas dois indicadores de dispêndio de esforço cognitivo (duração média das fixações e tamanho médio da pupila) apresentavam uma distribuição normal. Portanto, foram aplicados testes de hipótese paramétricos (T-Student e ANOVA) para a sua comparação e testes de correlação utilizando o método Pearson. Todos os demais indicadores de dispêndio de esforço cognitivo, esforço temporal e esforço técnico não apresentaram uma distribuição normal, portanto foram aplicados testes de hipótese não paramétricos (Wilcoxon e Friedman) e testes de correlação de Spearman.

Sendo assim, para os dados cuja distribuição era normal, foram utilizados testes de hipóteses paramétricos do tipo T-Student para duas variáveis (comparação T1 x T2) e ANOVA para três variáveis (comparação T1 x T3 x T4). Em contrapartida, para os dados cuja distribuição era não normal, ou seja, a distribuição estava abaixo do valor de significância (0,05), foram aplicados testes não paramétricos do tipo Wilcoxon para duas variáveis (comparação T1 x T2) e do tipo Friedman para três variáveis (comparação T1 x T3 x T4).

Como os indicadores de dispêndio de esforço cognitivo analisados nesta pesquisa são gerados a partir de dados de rastreamento ocular, foi necessário fazer uma análise prévia da qualidade desses dados, a fim de garantir uma maior confiabilidade dos resultados encontrados. Essa análise é necessária porque pode acontecer, por exemplo, de haver falha no rastreamento ocular e fixações e sacadas não serem registradas, o que faz com que a quantidade de fixações e de sacadas não seja adequada, dado o tempo de rastreamento. Esse é apenas um dos métodos que Hvelplund (2014) indica para verificar a qualidade de dados de rastreamento ocular. Reforça-se que essa análise deve ser precedida da análise de



indicadores de dispêndio de esforço cognitivo baseada em dados de rastreamento. No caso desta pesquisa, essa análise de qualidade é apresentada a seguir, antes da análise de todos os aspectos de dispêndio de esforço, e não apenas de esforço cognitivo, pois ela serviu como um filtro de exclusão de participantes cujos dados não seriam analisados nesta pesquisa com relação a qualquer tipo de esforço.

#### **4.1 Dispêndio de esforço temporal**

Conforme salientado, para que o rastreador ocular forneça dados das tarefas executadas, é preciso criar cenas. Após a realização dessa etapa pela pesquisadora, os resultados de tempo de realização da tarefa foram anotados verificando-se a coluna de indicação de duração de cena na planilha de dados exportados em arquivo Excel. Caso o pesquisador opte por anotar o tempo que aparece na coluna de tempo da gravação da planilha, ele estará registrando o tempo total da gravação, incluindo o tempo referente à leitura das instruções, que não era relevante para o propósito deste estudo que investigava o dispêndio de esforço na tarefa. Desse modo, para obter-se o tempo de execução da tarefa, foi necessário excluir o tempo dedicado à leitura das instruções com a criação das cenas. O pesquisador também pode optar por anotar o tempo de realização da tarefa fornecido pelo Translog©. Da mesma maneira como ocorre na gravação da tarefa usando o rastreador ocular, o programa Translog© registrará o tempo de dedicação à leitura da tarefa, e não apenas da tarefa, uma vez que esse programa foi preparado, neste experimento, para começar a registrar o processo de execução da tarefa antes do rastreador. Além do tempo de execução da tarefa como medida principal de dispêndio de esforço temporal, outros resultados de indicadores de dispêndio de esforço temporal nas tarefas de pós-edição monolíngue serão apresentados neste Capítulo.

Inicialmente, são apresentados os resultados das tarefas de pós-edição monolíngue T1 e T2, nas quais os textos são traduzidos automaticamente do inglês para o português. Elas foram comparadas para investigar o impacto da verbalização nos indicadores de dispêndio de esforço temporal. Para diferenciar essas tarefas, a pós-edição monolíngue nesse par linguístico sem a condição de TAP é referida como T1 neste estudo, enquanto a pós-edição monolíngue com a condição de TAP é referida como T2. Em seguida, as tarefas de pós-edição monolíngue T1, T3 e T4, cujos textos-fonte foram traduzidos automaticamente do inglês, do espanhol e do chinês respectivamente, são comparadas para verificar o impacto da proximidade entre as línguas-fonte e alvo nos indicadores de dispêndio de esforço temporal.

#### **4.1.1 Impacto da verbalização no dispêndio de esforço temporal**

Para verificar o impacto causado pela verbalização nos indicadores de dispêndio de esforço temporal, os participantes realizaram duas tarefas de pós-edição monolíngue no mesmo par linguístico inglês=>português. Essa análise foi feita com base em cinco indicadores: o tempo de execução da tarefa, o tempo de produção textual, o tempo total das pausas, a contagem das pausas e o tempo de não produção textual. O detalhamento e os resultados de cada um desses indicadores são apresentados nos subcapítulos a seguir.

##### **4.1.1.1 Tempo de execução da tarefa**

Os resultados apresentados no Apêndice F1 referem-se ao tempo de execução de T1 (pós-edição monolíngue executada sem a condição de TAP) e T2 (pós-edição monolíngue executada com a condição de TAP). Os resultados fornecidos em segundos nesse apêndice indicam que o tempo mínimo para realizar T1 foi dispendido por P29 (77,03 s). O participante que demorou mais tempo para realizar a tarefa foi P14 (791,02 s). Nesse mesmo apêndice, observa-se que o tempo mínimo para a realização de T2 foi gasto por P12 (210,74 s) e que o tempo máximo foi dispendido por P16 (1.051,75 s). Acredita-se que essa diferença entre os tempos de execução dessas duas tarefas seja devido à condição do TAP, que levaria a uma sobrecarga cognitiva (JAKOBSEN, 2003) com a realização de atividades distintas ao mesmo tempo (falar e executar uma tarefa tradutória). Jakobsen (2003) relata que a verbalização diminuiu a velocidade da tradução, em ambas as direções (tradução direta e inversa), em ambos os grupos de participantes (semiprofissionais e expertos).

Os resultados apresentados nesta investigação corroboram os resultados de Jakobsen (2003), apontando que a condição do TAP aumentou significativamente o tempo de execução da tarefa de pós-edição. Em termos numéricos, a média de tempo para a execução de T1 foi de 283,64 s, enquanto o DP foi de 159,39 s. A média de tempo para a execução de T2 foi de 448,40 s, havendo um aumento de 164,76 s em comparação com a T1, ou seja, a verbalização aumentou em 58% a duração média da tarefa. O DP de T2 também foi maior que o DP de T1, ficando em 199,93 s. Entretanto, a inclusão do TAP não aumentou o tempo de execução da tarefa para todos os 43 participantes. Apenas P06, P14 e P19, ou seja, 6,98% dos participantes tiveram um maior dispêndio de esforço temporal na T1 em comparação com a T2. É provável que a verbalização não aumentou o tempo de execução da tarefa desses participantes na T2, porque eles podem ter apresentado mais

processos de solução de problemas e de tomada de decisão na T1, especialmente P06, que despendeu 47% menos tempo para executar a T2 na comparação com T1. Ademais, esses resultados de tempo de execução mostraram ser significativos utilizando o teste de Wilcoxon. O valor de  $p < 0,001$  encontrado aponta que há mais de 99% de chance de a verbalização aumentar o dispêndio de esforço temporal na pós-edição monolíngue.

Para fins de comparação da influência da presença do texto-fonte, os resultados desse indicador para as tarefas de tradução e pós-edição bilíngue são apresentados na Tabela 5. Salienta-se que não são aplicados testes estatísticos, dada a pequena amostra ( $n$ ) de dados dessas duas tarefas.

Nessa tabela e no decorrer deste texto, conforme mencionado anteriormente, T1 e T2 referem-se às tarefas de pós-edição monolíngue dos textos traduzidos automaticamente do inglês para o português pelo Google Translate, sendo a T1 realizada sem TAP e a T2 realizada com TAP. PB1 e PB2 referem-se, respectivamente, às tarefas de pós-edição bilíngue no par linguístico inglês=>português sem TAP e com TAP, as quais foram realizadas com acesso ao texto-fonte que gerou a tradução automática para a execução de T1 e T2 e à própria tradução automática. Finalmente, os códigos TR1 e TR2 são utilizados aqui para referirem-se às tarefas de tradução executadas pelos participantes (TR1 sem TAP e TR2 com TAP) com acesso apenas aos textos-fonte.

Tabela 5 – Média e DP do tempo de execução de T1, T2, TR1, TR2, PB1 e PB2 (em s)

	<b>T1</b>	<b>TR1</b>	<b>PB1</b>	<b>T2</b>	<b>TR2</b>	<b>PB2</b>
<b>Média</b>	283,64	986,68	566,81	448,40	982,46	905,04
<b>DP</b>	159,39	432,45	74,32	199,93	173,18	487,31
<b>n</b>	43	2	2	43	2	2

Fonte: Elaborada pela autora.

A comparação dos tempos de execução de três diferentes tipos de tarefas realizadas com e sem TAP aponta um menor tempo de execução de T1 e T2. Desse modo, a presença do texto-fonte aumentou o tempo de execução de TR1, TR2, PB1 e PB2. Entretanto, observa-se que a condição de TAP não influenciou a TR2, que apresenta uma média de tempo de execução menor que a TR1, a qual foi realizada sem a condição de TAP. Essa mesma constatação não pode ser feita para a PB2, que apresentou um aumento de 59,67%, em comparação com a PB1, que também foi realizada sem TAP. Por esse motivo, esse tipo de tarefa apresenta também o maior DP, uma vez que havia apenas dois participantes executando essa tarefa, que diferiram muito no tempo de sua execução.

#### 4.1.1.2 Tempo de produção textual

Analisando as tabelas do Translog© II geradas utilizando o programa Pearl, foi possível determinar o tempo de produção textual, ou seja, o tempo efetivamente despendido digitando e excluindo caracteres do texto traduzido automaticamente ou produzindo o texto-alvo na tarefa de tradução. Neste caso, exclui-se o tempo em que o participante pausa o processo de execução da tarefa executada. Os resultados dessa análise do tempo de produção textual de T1 e de T2 são apresentados no Apêndice F2, bem como a diferença percentual entre essas duas tarefas.

Os resultados apresentados nesse apêndice mostram que o tempo mínimo de produção textual foi despendido por P54, que gastou menos de 1 segundo. P14 apresentou o tempo máximo para a produção textual (180,31 s) assim como ocorreu com o tempo de execução da tarefa como um todo. A média de tempo de produção textual ficou em 23,81 s, com um DP de 31,98 s, ou seja, o tempo médio efetivamente despendido na produção textual é baixo, sendo menor até mesmo que a variação desse tempo entre os participantes da pesquisa.

Comparando-se esses resultados de T1 e T2, o tempo mínimo para a produção textual da T2 foi realizado por P55, enquanto P41 despendeu o tempo máximo (144,24 s). A diferença da média de tempo de produção para as duas tarefas é de 5,92 s, ou seja, há um aumento de 25% no tempo de produção textual na T2. Essa diferença não se reflete no DP, que variou negativamente da T1 para a T2, havendo uma redução de 13% na T2.

Ademais, 28 participantes (65,12%) tiveram maior dispêndio de tempo de produção textual na T2. Esse aumento é maior que 100% para alguns participantes, chegando até a uma variação de quase 2.000%, que é o caso de P54. A média dessa variação percentual entre T1 e T2 também é grande, sendo de 136%. Desse modo, apesar de apenas 65,12% dos participantes apresentarem aumento de tempo de produção textual na T2, esse aumento representa uma média alta, que é decorrente de variações percentuais exorbitantes desse tempo entre T1 e T2. Os resultados do teste de Wilcoxon apontam que a diferença no tempo de produção textual entre essas duas tarefas é significativa, com valor de  $p = 0,023$ , ou seja, há quase 98% desse mesmo resultado ser encontrado novamente em uma comparação de tempo de produção textual com TAP e sem TAP para a pós-edição monolíngue.

Para fins de comparação da influência da presença do texto-fonte, as médias do tempo de produção textual para as tarefas de tradução (TR1 e TR2) e pós-edição bilíngue (PB1 e PB2) são apresentadas na Tabela 6.

Tabela 6 – Média e DP do tempo de produção textual de T1, T2, TR1, TR2, PB1 e PB2

(em s)

	<b>T1</b>	<b>TR1</b>	<b>PB1</b>	<b>T2</b>	<b>TR2</b>	<b>PB2</b>
<b>Média</b>	23,81	220,25	27,06	29,73	213,52	45,77
<b>DP</b>	31,98	38,78	7,03	27,81	4,11	21,40
<b>n</b>	43	2	2	43	2	2

Fonte: Elaborada pela autora.

A comparação dos tempos de produção de três diferentes tarefas aponta que a menor média de tempo de produção textual ocorre em T1 e T2. Desse modo, a presença do texto-fonte aumentou o tempo de produção textual em mais de 825% para a TR1 e 13,64% em comparação com a T1. Com relação à T2, a comparação mostra um aumento de 620% no tempo de produção textual da TR2 e de 53,95% da PB2. Além disso, a condição com o TAP não causou impacto no tempo de produção textual da TR2, havendo um tempo maior de produção textual na TR1. No entanto, a condição de TAP aumentou o tempo de produção textual da PB2, que apresentou um aumento de 49,40% na comparação com PB1. Dentre as tarefas realizadas sem TAP, o DP foi maior na TR1. Nas tarefas com TAP, ele foi maior na T2.

#### 4.1.1.3 Tempo total das pausas

Os resultados no Apêndice F3 apontam o tempo total das pausas superiores a 1 s, conforme somas realizadas dos tempos de cada pausa nas tabelas geradas a partir do Translog II. Esse valor de intervalo de pausa é automaticamente fornecido por esse programa. Caso o pesquisador precise determinar um valor diferente de 1 s, será necessário fazer configurações adicionais no programa.

Conforme esse apêndice, o menor tempo total de pausas na T1 foi apresentado por P29, que apresentou 65,88 s. Em contrapartida, o tempo máximo foi 10 vezes superior a esse tempo; ele foi despendido por P06 (661,66 s). A média desse tempo total de pausas na T1 foi de 236,01 s, e o DP foi de 139,33 s. Salienta-se que o tempo total de pausas pode ser até maior que o efetivamente despendido na produção textual, uma vez que há grande dispêndio de tempo em processos de tomada de decisão e solução de problemas.

Ao contrário, na T2, o tempo de pausas variou de 181,88 s a 938,38 s, apresentados por P12 e P16, respectivamente. A diferença média entre as duas tarefas foi de 145,85 s,

havendo uma variação de 62% da T1 para a T2. Houve também um aumento de 25% também no DP, variando de 139,33 s na T1 para 173,52 na T2. Esse aumento de valores da pós-edição monolíngue de T2 ocorreu para 39 participantes, ou seja, 90,90% deles. Desse modo, confirma-se uma das hipóteses deste estudo de que há um maior dispêndio de esforço temporal na T2 por meio do tempo total de pausas. A diferença encontrada entre essas duas tarefas foi significativa, conforme o teste estatístico de Wilcoxon, que apresentou um valor de  $p < 0,001$ .

Para verificar a influência da presença do texto-fonte, as médias do tempo total de pausas para TR1, TR2, PB1 e PB2 são apresentadas na Tabela 7. Essas médias são comparadas com as médias de T1 e T2.

Tabela 7 – Média e DP do tempo total de pausas em T1, T2, TR1, TR2, PB1 e PB2 (em s)

	<b>T1</b>	<b>TR1</b>	<b>PB1</b>	<b>T2</b>	<b>TR2</b>	<b>PB2</b>
<b>Média</b>	236,01	730,39	528,49	381,86	741,53	721,41
<b>DP</b>	139,33	519,02	46,91	173,52	192,51	329,98
<b>n</b>	43	2	2	43	2	2

Fonte: Elaborada pela autora.

A comparação do tempo total de pausas de tarefas de pós-edição monolíngue, tradução e pós-edição bilíngue mostra que o menor tempo total de pausas ocorre na pós-edição monolíngue. A presença do texto-fonte aumentou o tempo total de pausas em 209,47% para a TR1 e 123,93% para a PB1 em comparação com a T1. Na execução de tarefas com a condição de TAP, essa diferença entre as tarefas é bem menor; há aumento de 94,19% no tempo total de pausas da TR2 e de 88,92% da PB2 na comparação com a T2. Isso mostra que o tempo total de pausas nas tarefas executadas na condição de TAP em que o texto-fonte está presente é bem semelhante.

Além disso, a condição de TAP causou um impacto pequeno no tempo total de pausas na TR2, sendo este de 1,53%. O maior impacto ocorre na pós-edição bilíngue, havendo um aumento de 36,50% na comparação de PB1 com PB2. Acredita-se que esse menor impacto na tradução possa ter ocorrido, porque, durante a execução da tarefa de tradução, os participantes não despenderam tempo para discutir porque aceitaram ou não uma ou outra opção que aparecia no texto-alvo traduzido automaticamente; eles precisavam falar das suas próprias escolhas tradutórias a partir de apenas um insumo, o texto-fonte. Ao contrário, na pós-edição bilíngue, os participantes precisaram lidar com dois insumos distintos, ou seja, o texto-fonte e o texto traduzido automaticamente, o que levou esses participantes a despendem tempo mais tempo para fazer as escolhas

tradutórias. Com relação ao DP, dentre as tarefas realizadas sem TAP, ele foi maior na TR1. Nas tarefas executadas com TAP, ele foi maior na PB2.

#### 4.1.1.4 Contagem das pausas

Além desse tempo total de pausas, outro indicador de dispêndio de esforço temporal relacionado às pausas foi a contagem destas. Essa contagem é apresentada no Apêndice F4, que aponta o impacto da verbalização em uma comparação da T1 com a T2.

Esse apêndice mostra que houve uma grande variação na contagem de pausas na T1, apresentando valores que vão de 1 a 86 pausas. A média da contagem foi de 19,44 pausas, enquanto o DP foi de 16,86 pausas. Em contrapartida, na T2, a verbalização aumentou o número de pausas para 36 participantes, que correspondem a 83,72% dos 43 participantes. A menor contagem de pausas foi apresentada por P42 (12 pausas), enquanto a maior quantidade de pausas ocorreu no processo de pós-edição de P41 (96 pausas), com uma média de 26,93 pausas e um DP de 14,67 pausas, ou seja, há uma variação de 39% nas médias de contagem de pausas entre as duas tarefas. Entretanto, assim como ocorreu no tempo de produção textual, o DP maior ocorreu na T1, o que indica que a maior variação da contagem de pausas ocorreu nessa tarefa.

A diferença na contagem de pausas mostrou ser significativa usando o teste de Wilcoxon, apresentando um valor de  $p < 0,001$ . Desse modo, a chance de esse mesmo impacto da verbalização ocorrer na contagem de pausas é superior a 99%.

O estudo de Jakobsen (2003) aponta que a condição de TAP aumentou a quantidade de segmentos em tarefas tradutórias. Considerando-se que o intervalo de pausa definido por um pesquisador implica a quantidade de segmentos e que cada pausa separa segmentos, pode-se inferir que os resultados deste estudo corroboram os resultados encontrados por Jakobsen (2003), uma vez que a maior contagem de pausas na T2 implica necessariamente que há também uma maior quantidade de segmentos nessa tarefa.

Para fins de comparação da influência da presença do texto-fonte, as médias da contagem de pausas e o DP na TR1, TR2, PB1 e PB2 são apresentados na Tabela 8. Esses valores médios dessas tarefas são comparados com as médias de T1 e T2.

Tabela 8 – Média e DP da contagem de pausas em T1, T2, TR1, TR2, PB1 e PB2

	T1	TR1	PB1	T2	TR2	PB2
<b>Média</b>	19,44	97	25,50	26,93	107	37,50
<b>DP</b>	16,86	26,87	2,12	14,67	11,31	0,71
<b>n</b>	43	2	2	43	2	2

Fonte: Elaborada pela autora.

Essa tabela indica que a presença do texto-fonte aumentou a quantidade de pausas em TR1, TR2, PB1 e PB2; esse aumento foi de quase 400% na TR1 e de 31,17% na PB1. Nas tarefas com TAP, o aumento na contagem de pausas decorrente da presença do texto-fonte foi de quase 300% na TR2 e de 39,25% na PB2 em comparação com a T2. A verbalização aumentou a contagem de pausas na TR2 em 10%, na PB2 em 47,05% e na T2 em 38,53%. Desse modo, a pós-edição bilíngue teve mais influência do TAP do que as tarefas de pós-edição monolíngue e de tradução nesse indicador de dispêndio de esforço temporal. Essa maior influência pode ser porque, além de aumentar o tempo total de pausas, a presença do texto-fonte e do insumo gerado para a pós-edição levaria ao aumento da contagem dessas pausas, porque os participantes precisariam parar o processo de pós-edição mais vezes para refletir e/ou comentar sobre as opções de tradução do insumo e sobre as suas próprias opções e escolhas. Além disso, observa-se que, dentre as tarefas executadas sem TAP (T1, TR1 e PB1), o DP foi maior na tradução, e, nas tarefas realizadas com a condição de TAP, o DP foi maior na pós-edição monolíngue.

#### **4.1.1.5 Tempo de não produção textual**

Contraopondo-se ao tempo de produção textual, cujos resultados já foram apresentados, está o que se chama aqui de tempo de não produção textual, que corresponde ao tempo em que efetivamente o participante não fazia qualquer alteração no texto traduzido automaticamente. Esse tempo reflete os tempos de todas as pausas do processo, e não apenas o tempo daquelas superiores a 1 s, como ocorre com o tempo total de pausas. Os resultados do cálculo desse tempo de não produção textual da T1 e da T2 são apresentados no Apêndice F5.

Conforme esse apêndice, o tempo de não produção textual na T1 foi de 73,30 s a 667,95 s, apresentados por P29 e P06 respectivamente. A média desse tempo foi 259,84 s, enquanto o DP foi de 134,76 s. Esses resultados se contrapõem aos apresentados na T2, cujo tempo mínimo de não produção textual foi de 192,86 s, e o tempo máximo foi de 1.018,23 s. A média do tempo de não produção textual na T2 (418,67 s) apresentou um aumento de 61% em comparação com a T1. Houve também um aumento de 39% no DP, o que indica uma maior variação dos resultados entre os participantes na execução da T2 (187,82 s) do que na execução da T1 (134,76 s). Os resultados do teste de Wilcoxon apontam uma diferença significativa entre T1 e T2, havendo um valor de  $p < 0,001$ , que comprova o impacto significativo da verbalização no dispêndio do tempo de não produção textual.



Os resultados de todos os cinco indicadores de dispêndio de esforço temporal analisados nesta pesquisa confluem para uma mesma direção: a verbalização causa impacto no dispêndio de esforço temporal de tarefas de pós-edição monolíngue. Esse aumento mostrou ser significativo não apenas para o tempo de execução da tarefa, conforme resultados da pesquisa de Jakobsen (2003), mas também em outros quatro indicadores de dispêndio de esforço temporal analisados neste estudo.

Visando investigar a influência da presença do texto-fonte, a média do tempo de não produção textual das tarefas de tradução (TR1 e TR2) e pós-edição bilíngue (PB1 e PB2) é comparada com a média desse indicador na pós-edição monolíngue (T1 e T2) na Tabela 9.

Tabela 9 – Média e DP do tempo de não produção textual de T1, T2, TR1, TR2, PB1 e PB2 (em s)

	<b>T1</b>	<b>TR1</b>	<b>PB1</b>	<b>T2</b>	<b>TR2</b>	<b>PB2</b>
<b>Média</b>	259,84	766,44	539,75	418,67	768,94	859,27
<b>DP</b>	134,76	471,24	67,30	187,82	177,28	508,71
<b>n</b>	43	2	2	43	2	2

Fonte: Elaborada pela autora.

Os resultados nessa tabela indicam que a presença do texto-fonte aumentou o tempo de não produção textual na TR1, na PB1, na TR2 e na PB2; esse aumento foi de quase 200% na TR1 e de 107,72% na PB1 e de 83,67% na TR2 e de 105,24% na PB2. A verbalização aumentou o tempo de não produção textual para todas as tarefas, mas afetou de maneira diferente cada uma delas. Dentre as tarefas de tradução, a diferença entre TR1 e TR2 foi de menos de 1%. Na comparação entre PB1 e PB2, a diferença foi de 59,20%. Essa diferença é bem próxima daquela encontrada na comparação de T1 com T2, em que houve aumento de 61,12% do tempo de não produção textual na T2. Sendo assim, ambas as tarefas de pós-edição (monolíngue e bilíngue) foram mais influenciadas pela verbalização, em comparação com a tarefa de tradução. Nesse caso, além do aumento da sobrecarga cognitiva provocado pela verbalização (JAKOBSEN, 2003), a presença de mais de um insumo nas tarefas de pós-edição – um mesmo insumo em ambas as janelas do Translog© II na tarefa de pós-edição monolíngue e o TF2 na janela superior e o insumo traduzido automaticamente na janela inferior do programa na tarefa de pós-edição bilíngue – demanda mais tempo de não produção textual do participante em processos de solução de problemas e de tomada de decisão.

Em uma comparação dos valores de DP das tarefas sem TAP, ele é maior na TR1. Ao contrário, nas tarefas realizadas com TAP, o maior DP é encontrado na PB2, ou seja, há maior variação do tempo de não produção textual na tarefa que foi executada por poucos

participantes, por isso é necessário ter mais cautela na interpretação desses resultados dado o pequeno número de participantes que executaram as tarefas de tradução e pós-edição bilíngue ( $n=2$ ).

Ressalta-se que, além dessa análise do impacto da verbalização, foi investigado também o impacto da proximidade entre línguas no dispêndio de esforço temporal, comparando-se T1, T3 e T4. Os resultados dessa análise são apresentados no próximo subcapítulo.

#### **4.1.2 Impacto da proximidade entre línguas no dispêndio de esforço temporal**

Assim como a T1, a T3 e a T4 foram realizadas sem o TAP e sem acesso ao texto-fonte. Enquanto a T1 consistiu na pós-edição de um texto traduzido automaticamente do inglês para o português, a T3 e a T4 consistiram na pós-edição de um texto traduzido automaticamente do espanhol para o português e do chinês para o português respectivamente. A análise do impacto da proximidade entre línguas no dispêndio de esforço temporal parte dos cinco indicadores já apresentados para a análise do impacto da verbalização, quais sejam, o tempo de execução da tarefa, o tempo de produção textual, o tempo total das pausas, a contagem das pausas e o tempo de não produção textual, cujos resultados são apresentados nos subcapítulos a seguir. Salienta-se que esses resultados são baseados na análise de dados de 39 participantes, cujos dados de rastreamento ocular apresentaram boa qualidade para a comparação de dispêndio em T1, T3 e T4.

##### **4.1.2.1 Tempo de execução da tarefa**

Ao comparar-se o tempo de execução dessas três tarefas de pós-edição monolíngue, foi possível verificar o impacto da proximidade entre essas línguas no dispêndio de tempo de execução das tarefas, considerando-se que as três línguas-fonte (inglês, espanhol e chinês) possuem diferentes graus de proximidade com a língua-alvo (português). Os tempos de execução de T1, T3 e T4 são relatados no Apêndice F6.

Esse apêndice mostra que o tempo de execução de T1 variou de 77,03 s a 903,77 s. Em contrapartida, na T3, o menor dispêndio de tempo de execução da tarefa foi de P25 (282,92 s), e o participante que despendeu mais tempo para executar essa tarefa foi P14 (1.127,33 s). Na T1, esse mesmo participante apresentou o segundo maior tempo de execução da tarefa, sendo P05 o que despendeu mais tempo (903,77 s). Na T4, por sua vez, esse participante ficou entre os seis participantes com maior tempo de execução (808,47 s),

apresentando um tempo bem superior à média de tempo de execução da tarefa (527,28 s). P29 foi o participante que despendeu menos tempo para executar a T4 (216,14 s), e P10 foi o que despendeu mais tempo para terminá-la (1.163,98 s). P29 também foi o participante que apresentou o menor tempo de execução de T1 (77,03 s). Essas semelhanças de menor ou maior tempo de execução de tarefas pelos participantes podem reforçar as particularidades dos perfis desses participantes. Enquanto alguns deles podem ter a tendência de serem rápidos na execução de tarefas de pós-edição, tal como deve esse tipo de tarefa, outros tendem a demorar mais tempo.

Para 36 (92,31%) dos 39 participantes, a tarefa que demandou menos tempo foi a T1, havendo dois participantes (5,13%) que despenderam menos tempo para executar a T3 e um participante (2,56%) que demorou mais tempo para executar a T4. Desse modo, os resultados de menor tempo de execução apontam que a T1 pode ter sido a tarefa mais fácil para a grande maioria dos participantes. Essa maior facilidade da T1 pode ser devido a uma maior qualidade do insumo traduzido automaticamente do inglês para o português, uma vez que essa tradução é direta, i.e. sem uma língua intermediária no processo de tradução automática. Essa língua intermediária é, na verdade, o próprio inglês, como ocorre no caso da tradução automática do espanhol (espanhol→inglês→português) e do chinês (chinês→inglês→português). Acredita-se assim que uma maior qualidade da tradução automática está diretamente associada ao dispêndio de esforço para pós-editá-la, especialmente de esforço temporal.

Entretanto, apesar de haver, em ambos os casos, a presença de uma mesma língua intermediária, o inglês, parece que a maior dificuldade ocorre na língua que é mais próxima do português, o espanhol. Essa afirmativa decorre do fato de que foi na T3 que a maioria dos participantes apresentou o maior tempo de execução da tarefa. Essa tarefa é seguida da T4, em que 14 participantes despenderam mais tempo para executá-la e, por último, da T1, que demandou mais tempo de execução apenas para P5.

A média de tempo de execução de T1 foi 305,56 s, e o DP foi 191,22 s. Esses valores contrastam com os resultados de T3, que apresenta uma média de 543,36 s e DP de 197,95 s e de T4, sendo 527,28 s o tempo médio de execução dessa tarefa e 244,89 s o DP. Portanto, levando-se em consideração os resultados apresentados no Apêndice F6, a T3 pode ter sido a tarefa mais difícil para os participantes por esta apresentar um maior número de participantes que demoraram mais tempo para executá-la e por apresentar uma maior média de tempo para a sua execução, enquanto a T1 parece ter sido a tarefa mais fácil. Esse maior dispêndio de tempo na execução de T3 pode ser devido a um maior

dispêndio de tempo para a correção de todo o último parágrafo do texto ou a última sentença dele. Para muitos participantes, esse terceiro e último parágrafo e/ou pelo menos a última sentença dele foram mais difíceis para pós-editar, conforme as respostas a seguir de alguns participantes à pergunta 3 do protocolo guiado escrito “Qual trecho do texto foi mais difícil pós-editar? Por quê?”:

O último período foi o mais difícil porque tinha muitas informações, mas o trecho estava muito desorganizado e deu trabalho para tentar inferir o que queria dizer. (P04)

Todo o terceiro parágrafo, pois muitos trechos não faziam sequer sentido em PT-BR. Precisei fazer muitas alterações na sequência dos elementos junto com substituições e adições. (P09)

O último parágrafo. Porque estava mais confuso. (P12)

A última frase. Não falo espanhol e ambas as ordens e algumas escolhas lexicais feitas pelo Google Translate foram confusas. (P25)

O trecho final, pois o mesmo apresentava problemas gerais de sintaxe que tornaram confusa minha compreensão das sentenças em questão. (P28)

O último parágrafo, pois há muitas palavras fora de ordem que não fazem sentido. (P50)

O último, pois o período é longo. (P53)

Além dessa percepção dos participantes sobre a dificuldade para pós-editar, é possível perceber que a maioria deles dispendeu algum tempo corrigindo todo o último parágrafo ou pelo menos o trecho final dele nas reproduções do processo de execução da tarefa dos participantes no Translog© II.

Ao compararem-se as médias de tempo de execução das três tarefas, observa-se uma progressão  $T1 \rightarrow T4 \rightarrow T3$ . Entretanto, ressalta-se que, conforme já mencionado, apesar de a média do tempo de execução apontar para esse maior dispêndio de tempo de T3, o DP maior é encontrado na T4, indicando que houve maior variação entre os participantes nessa tarefa. Conforme se pode observar também no Apêndice F6, a aplicação do teste de Friedman faz uma indicação mais precisa do comportamento desses dados, mostrando que eles são significativos. O valor de  $p < 0,001$  indica que há mais de 99,99% de certeza de que a diferença encontrada não foi devida ao acaso.

Na Tabela 10 apresentada a seguir e no decorrer deste texto, conforme informado anteriormente, T1, T3 e T4 referem-se, respectivamente, às tarefas de pós-edição monolíngue dos textos traduzidos automaticamente do inglês, do espanhol e do chinês para o português pelo Google Translate. PB1, PB3 e PB4, por sua vez, referem-se, respectivamente, às tarefas de pós-edição bilíngue, nos pares linguísticos inglês=>português, espanhol=>português e chinês=>português, executadas com acesso ao texto-fonte que gerou o insumo de T1 e T2 e ao próprio insumo de T1 e T2. Finalmente, os códigos TR1, TR3 e TR4 são utilizados nesta pesquisa para referirem-se, respectivamente,

às tarefas de tradução, nos pares linguísticos inglês=>português, espanhol=>português e chinês=>português, executadas pelos participantes com acesso apenas aos textos-fonte.

A Tabela 10 apresenta as médias dos tempos de execução das tarefas de pós-edição monolíngue (T1, T3 e T4) realizadas pelos 39 participantes, as quais são comparadas com as médias desse tempo para execução das tarefas de tradução (TR1, TR3 e TR4) e de pós-edição bilíngue (PB1, PB3 e PB4). É necessário enfatizar que a TR4 foi executada por um participante, P74, ou seja, a média apresentada dessa tarefa de tradução é o tempo de execução dessa tarefa por esse participante. Por esse motivo, não há DP para essa tarefa.

Tabela 10 – Média e DP do tempo de execução de T1, T3, T4, TR1, TR3, TR4, PB1, PB3 e PB4 (em s)

	<b>T1</b>	<b>TR1</b>	<b>PB1</b>	<b>T3</b>	<b>TR3</b>	<b>PB3</b>	<b>T4</b>	<b>TR4</b>	<b>PB4</b>
<b>Média</b>	305,56	986,68	566,81	543,36	934,38	639,29	527,28	633,27	900,90
<b>DP</b>	191,22	432,45	74,32	197,95	7,83	327,84	244,90	NA	180,17
<b>n</b>	39	2	2	39	2	2	39	1	2

Fonte: Elaborada pela autora.

Os resultados nessa tabela indicam que a presença do texto-fonte aumentou o tempo de execução de TR1, TR3, TR4, PB1, PB3 e PB4. A presença do texto-fonte em inglês implicou um aumento de 222,91% no tempo de execução de TR1 e de 85,50% no tempo de execução de PB1 na comparação com esse tempo de T1. Quando o texto-fonte em espanhol estava presente, o aumento foi de 71,96% na TR3 e de 17,65% na PB3. A presença do texto-fonte em chinês aumentou o tempo de execução da TR4 e da PB4, havendo, respectivamente, um aumento de 20,10% e 70,86% na média. Entretanto, é necessário ressaltar que a média do tempo de execução de T4 foi feita com base nos resultados de 39 participantes que executaram essa tarefa, enquanto a TR4 foi feita por apenas um participante, P74, e a PB4 por dois participantes, P71 e P73, sendo esta uma amostra muito pequena para indicar alguma tendência nesses resultados.

Quando se analisa o impacto da proximidade entre as línguas-fonte e alvo no tempo de execução de diferentes tipos de tarefas, observou-se que a média de tempo de execução da tarefa de tradução no par linguístico inglês=>português é maior que a média nos pares linguísticos espanhol=>português e chinês=>português, sendo TR4→TR3→TR1 a progressão encontrada. Esses resultados parecem evidenciar, portanto, que a tarefa de tradução no par linguístico inglês=>português pode demandar mais tempo que as tarefas nos outros dois pares linguísticos.

Esse resultado é bem diferente quando se compara o tempo de execução das tarefas de pós-edição bilíngue. Nessas tarefas, a maior média de tempo de execução ocorre na PB4

(769,89 s), seguida pela PB3 (544,27 s) e depois pela PB1 (528,49 s), ou seja, há uma progressão PB1→ PB3→ PB4. Esses resultados parecem indicar uma melhor qualidade da tradução automática do inglês para o português, uma vez que o tempo de execução de T1 e PB1, ou seja, nas tarefas em que há acesso ao insumo traduzido automaticamente, os participantes tendem a demorar menos tempo para executá-las.

Conforme demonstra a Tabela 10, o tempo de execução da tarefa indica que a progressão de dispêndio de esforço é pós-edição monolíngue → pós-edição bilíngue → tradução nos pares linguísticos inglês=>português e espanhol=>português. Desse modo, a progressão desse indicador de esforço é a esperada. Entretanto, no par linguístico chinês=>português, a progressão desse indicador é pós-edição monolíngue → tradução → pós-edição bilíngue.

Destaca-se aqui apenas a comparação de DP de T1, T3, TR1, TR3, PB1 e PB3, uma vez que TR4 não apresenta valor de DP. Dentre as tarefas no par linguístico inglês=>português, o maior DP ocorre na TR1 (518,02 s), seguido do DP da T1 (169,72 s) e do DP da PB1 (46,91 s). Nas tarefas no par linguístico espanhol=>português, o maior valor de DP ocorre na PB3 (322,96 s), seguido pelo DP da T3 (189,03 s) e depois pelo DP da TR3 (100,23 s). Nesse caso, há a indicação de que a maior variação da média, nas tarefas no par linguístico inglês=>português, foi na TR1 e, dentre as tarefas no par linguístico espanhol=>português, foi na PB3.

#### **4.1.2.2 Tempo de produção textual**

O tempo de produção textual corresponde ao tempo em que há alguma produção textual durante a execução de uma tarefa. Os resultados no Apêndice F7 indicam o tempo em que os participantes efetivamente estavam fazendo alguma intervenção ao executarem as tarefas de pós-edição monolíngue T1, T3 e T4.

Conforme esse apêndice, o menor tempo de produção textual na T1 foi 0,72 s, enquanto na T3 esse menor tempo foi 20,60 s e na T4 foi 12,47 s. Em contrapartida, o maior tempo de produção textual na T1 foi 180,31 s, na T3 foi 503,22 e na T4 foi 178,61 s. Desse modo, na comparação das três tarefas, o menor tempo de produção textual foi 0,72 s na T1, e o maior tempo ocorre na T3.

Em uma comparação das médias de tempo de produção textual de T1, T3 e T4, percebe-se uma progressão de T1 (24,49 s), que é seguida por T4 (50,58 s) e, por último, T3 (74,61 s). Sendo assim, os participantes gastaram, em média, mais tempo para introduzir e excluir caracteres no texto traduzido automaticamente do espanhol para o

português do que os textos traduzidos automaticamente do inglês e do chinês, havendo uma progressão T1→T4→T3. Observa-se, portanto, um mesmo padrão encontrado no tempo de execução das tarefas, ou seja, gastou-se mais tempo não apenas para executar T3, mas também para fazer intervenções efetivas nessa tarefa. O DP nas três tarefas apresenta um padrão diferente daquele encontrado no tempo de execução da tarefa; dentre as três tarefas ocorre menor variação na T1 (33,09 s), seguida da T4 (40,71 s) e por último da T3 (83,77 s). Essas diferenças no tempo de produção textual dessas três tarefas foram significativas com a aplicação do teste de Wilcoxon, apresentando um valor de  $p < 0,001$ .

As médias dos tempos de produção textual dessas três tarefas de pós-edição monolíngue foram comparadas com as médias das tarefas de tradução (TR1, TR3 e TR4) e de pós-edição bilíngue (PB1, PB3 e PB4) nos pares linguísticos dessas tarefas (inglês=>português, espanhol=>português e chinês=>português). Essas médias são relatadas na Tabela 11.

Tabela 11 – Média e DP do tempo de produção textual de T1, T3, T4, TR1, TR3, TR4, PB1, PB3 e PB4 (em s)

	<b>T1</b>	<b>TR1</b>	<b>PB1</b>	<b>T3</b>	<b>TR3</b>	<b>PB3</b>	<b>T4</b>	<b>TR4</b>	<b>PB4</b>
<b>Média</b>	24,49	220,25	27,06	74,61	249,35	94,37	50,58	189,89	119,03
<b>DP</b>	33,09	38,78	7,03	83,77	57,95	9,28	40,71	NA	53,20
<b>n</b>	39	2	2	39	2	2	39	1	2

Fonte: Elaborada pela autora.

Os resultados nessa tabela indicam que a presença do texto-fonte aumentou o tempo de produção textual das tarefas de tradução (TR1, TR3 e TR4) e de pós-edição bilíngue (PB1, PB3 e PB4). A presença do texto-fonte em inglês implicou um aumento de quase 800% no tempo de produção textual da TR1 e de 10,49% nesse tempo da PB1. Com a presença do texto-fonte em espanhol, esse aumento foi de 234% na TR3 e de 26,48% na PB3. A presença do texto-fonte em chinês causou aumento de 275% do tempo de produção textual na TR4 e de 135% na PB4.

Comparando-se o impacto da proximidade entre as línguas no tempo de produção textual de diferentes tipos de tarefas, a maior média dentre as tarefas de tradução ocorre na TR3 (249,35 s), havendo uma progressão TR4→TR1→TR3. A comparação das médias de dispêndio de tempo de produção textual nas tarefas de pós-edição bilíngue (PB1, PB3 e PB4) indica um maior dispêndio desse tempo na PB3 (119,03 s) e um menor dispêndio na PB1 (27,06 s), ou seja, a progressão de dispêndio de tempo de produção textual segue a progressão PB1→PB4→PB3. Essa progressão é a mesma que ocorre nas tarefas de pós-edição monolíngue T1→T4→T3, sendo 24,49 s a média na T1, 50,58 s a média na T4 e

74,61 s a média na T3. Esses resultados parecem indicar uma melhor qualidade da tradução automática do inglês para o português, o que justifica esse menor tempo de produção textual tanto na PB1 quanto na T1.

No que se refere à progressão de dispêndio de esforço nos três tipos de tarefas, observa-se que o tempo de produção textual segue a progressão de dispêndio de esforço esperada pós-edição monolíngue → pós-edição bilíngue → tradução nos três pares linguísticos (inglês=>português, espanhol=>português e chinês=>português).

Com relação ao DP nas três tarefas distintas, salienta-se que, neste estudo, a comparação de valores de DP é feita para T1, T3, TR1, TR3, PB1 e PB3, uma vez que não há valor de DP para TR4. Nas tarefas no par linguístico inglês=>português, o maior DP ocorre na TR1 (38,78 s), seguido do DP da T1 (33,09 s) e do DP da PB1 (7,03 s). Em T3, o maior valor de DP ocorre na pós-edição monolíngue (83,77 s), seguido pelo DP da tradução (57,95 s) e pelo DP da pós-edição bilíngue (9,28 s).

#### **4.1.2.3 Tempo total das pausas**

O terceiro indicador de dispêndio de esforço temporal é o tempo total das pausas, que corresponde à soma das pausas superiores a 1 s. Os resultados desse indicador para T1, T3 e T4 são apresentados no Apêndice F8.

Os resultados apresentados nesse apêndice indicam que o menor tempo total de pausas na T1 foi 65,88 s, na T3 foi 21,22 s e na T4 foi 160,24 s. Em contrapartida, o maior tempo total de pausas na T1 foi 807,83 s, na T3 foi 882,36 s e na T4 foi 1.038,49 s. Para 25 participantes (64,10%), a tarefa em que houve maior tempo total de pausas foi a T3, havendo 12 participantes (30,80%) em que esse maior tempo foi na T4, e apenas dois participantes (5,13%) tiveram maior tempo total de pausas na T1.

Comparando-se a média desse tempo total nessas três tarefas, foi na T3 que se observou a maior média (450,41 s), seguida da T4 (442,32 s) e, por último, da T1 (255,82 s). Esses resultados indicam que a T3 foi a tarefa de pós-edição monolíngue que os participantes precisaram de mais tempo para tomar decisões e resolver problemas, constatando-se um padrão de progressão T1→T4→T3 também nesse indicador de dispêndio de esforço temporal. Entretanto, apesar de T3 apresentar a maior média de tempo total de pausas, é na T4 que houve maior variação dessa média, apresentando um DP de 223,76 s. Com a aplicação do teste de Wilcoxon, as diferenças apontadas entre essas três tarefas foram significativas, havendo um valor de  $p < 0,001$ .



Visando verificar o impacto da presença do texto-fonte, as médias do tempo total de pausas de T1, T3 e T3 foram comparadas com as médias desse tempo de TR1, TR3, TR4, PB1, PB3 e PB4. Essa comparação é apresentada na Tabela 12.

Tabela 12 – Média e DP do tempo total de pausas em T1, T3, T4, TR1, TR3, TR4, PB1, PB3 e PB4 (em s)

	<b>T1</b>	<b>TR1</b>	<b>PB1</b>	<b>T3</b>	<b>TR3</b>	<b>PB3</b>	<b>T4</b>	<b>TR4</b>	<b>PB4</b>
<b>Média</b>	255,82	730,39	528,49	450,41	660,45	544,27	442,32	434,92	769,89
<b>DP</b>	169,72	519,02	46,91	189,03	100,23	322,96	223,76	NA	131,97
<b>n</b>	39	2	2	39	2	2	39	1	2

Fonte: Elaborada pela autora.

Comparando-se as médias dos três tipos de tarefas, os resultados apontam que a presença do texto-fonte aumentou o tempo total de pausas da TR1, TR3, PB1, PB3 e PB4. Dentre as tarefas executadas no par linguístico inglês=>português, esse aumento da média do tempo total de pausas foi de 185,51% na TR1 e de 106,59% na PB1 na comparação com a T1. Dentre as tarefas no par linguístico espanhol=>português, esse aumento foi de 46,63% na TR3 e de 20,84% na PB3, enquanto, nas tarefas no par linguístico chinês=>português, o aumento da média do tempo total de pausas foi de 49,31% na PB4. Contrariando a pressuposição inicial deste estudo, na TR4, não houve aumento da média do tempo total de pausas, em comparação com a T4, mas sim uma redução de 1,67%. Entretanto, é necessário ressaltar novamente que a média do tempo total de pausas de T4 foi feita com base nos resultados de 39 participantes que executaram essa tarefa, enquanto a TR4 foi feita por apenas um participante, P74, o que implica cautela nesse resultado. Além disso, apesar de P74 indicar ter conhecimento avançado em chinês, com certificados de proficiência nesse idioma, esse participante não tem experiência em tradução nem em pós-edição. Essa falta de experiência pode, portanto, justificar o fato de esse participante não reconhecer os problemas de tradução e, conseqüentemente, apresentar uma média de tempo total de pausas menor até mesmo que os participantes que executaram a T4.

Na análise do impacto da proximidade entre as línguas no tempo total de pausas comparando-se as tarefas de tradução, pós-edição bilíngue e pós-edição monolíngue, observou-se que a maior média dentre as tarefas de tradução ocorre na TR1 (730,39 s), havendo uma progressão TR4→TR3→TR1. Dentre as tarefas de pós-edição bilíngue, a comparação das médias aponta que o maior tempo total de pausas foi em PB4 (769,89 s), seguida de PB3 (544,27 s) e de PB1 (528,49 s), ou seja, PB1→PB3→PB4. Esses resultados contrastam com os da pós-edição monolíngue, em que há uma progressão T1→T4→T3 nas médias. Por um lado, esses resultados parecem apontar que há uma

melhor relação custo-benefício na realização da pós-edição, seja ela bilíngue ou monolíngue, a partir da tradução automática do inglês, pois, nesses dois tipos de tarefas, houve menor tempo total de pausas. Por outro lado, a tarefa de tradução pode apresentar a melhor relação custo-benefício quando os textos-fonte são em espanhol e chinês. Por esse motivo, é preciso verificar se essa tendência pode ser confirmada em uma pesquisa com um número maior de participantes que executem tarefas de tradução e de pós-edição bilíngue.

O tempo total das pausas segue a progressão de esforço esperada pós-edição monolíngue → pós-edição bilíngue → tradução nos pares linguísticos inglês=>português e espanhol=>português. No par linguístico chinês=>português, a progressão desse indicador é tradução → pós-edição monolíngue → pós-edição bilíngue.

Em uma comparação do DP dos três tipos de tarefas no par linguístico inglês=>português (T1, TR1 e PB1), o maior DP foi na TR1 (519,02 s), seguido do DP na T1 (169,72 s) e do DP na PB1 (46,91 s). No par linguístico inglês=>espanhol, foi a PB3 que apresentou o maior DP (322,96 s), que se diferencia dos valores de DP da TR3 (100,23 s) e da T3 (189,03 s). Desse modo, a maior variação dos resultados de tempo total de pausas, dentre as diferentes tarefas nos dois pares linguísticos inglês=>português e inglês=>espanhol, ocorre na TR1. Tal fato indica que a presença do texto-fonte em inglês e a ausência do insumo traduzido automaticamente podem ter sido responsáveis por essa maior variação de resultados do tempo total de pausas nessa tarefa de tradução, entretanto é preciso reforçar que a TR1 foi realizada por dois participantes, assim com a PB1, o que implica cautela na interpretação desses resultados.

#### **4.1.2.4 Contagem das pausas**

A contagem das pausas também foi utilizada como indicador de dispêndio de esforço temporal. Os resultados desse indicador para T1, T3 e T4 são apresentados no Apêndice F9.

Esse apêndice indica que a contagem de pausas variou de 1 a 86 na T1, de 22 a 114 na T3 e de 15 a 80 na T4. A comparação entre as médias da contagem de pausas indica que a maior média é apresentada na T3 (43,64), seguida da T4 (33,51) e da T1 (19,64). Os resultados da contagem de pausas dessas três tarefas reforçam um maior dispêndio de esforço temporal na T3 também por meio desse indicador, constatando-se mais uma vez a progressão T1→T4→T3. Os valores de DP ficaram bem próximos nas três tarefas, sendo de 17,24 s na T1, de 17 na T3 e 17,34 na T4. Além disso, as diferenças entre essas três

tarefas provaram ser significativas com a aplicação do teste de Wilcoxon, sendo o valor de  $p < 0,001$ .

Para verificar a influência da presença do texto-fonte, os resultados da média e DP da contagem de pausas de T1, T3 e T4 foram comparados com a média e o DP de médias dessa contagem em tarefas de tradução (TR1, TR3 e TR4) e de pós-edição bilíngue (PB1, PB3 e PB4). Esses resultados são apresentados na Tabela 13.

Tabela 13 – Média e DP da contagem de pausas em T1, T3, T4, TR1, TR3, TR4, PB1, PB3 e PB4

	<b>T1</b>	<b>TR1</b>	<b>PB1</b>	<b>T3</b>	<b>TR3</b>	<b>PB3</b>	<b>T4</b>	<b>TR4</b>	<b>PB4</b>
<b>Média</b>	19,64	97	25,50	43,64	132	65,50	33,51	45	57,50
<b>DP</b>	17,25	26,87	2,12	17	15,56	21,92	17,34	NA	28,99
<b>n</b>	39	2	2	39	2	2	39	1	2

Fonte: Elaborada pela autora.

Os resultados dessa tabela indicam que o texto-fonte influenciou a contagem de pausas em TR1, TR3, TR4, PB1, PB3 e PB4. Na comparação com T1, essa influência acarretou um aumento de 393,89% na TR1 e de 31,87 % na PB1. Na comparação com T3, constatou-se um aumento de 202,47% na TR3 e de 50,10% na PB3. Na comparação com T4 o aumento da contagem de pausas foi de 34,29% na TR4 e de 71,59% na PB4.

Ao analisar o impacto da proximidade entre as línguas na contagem de pausas de diferentes tipos de tarefas, observou-se que, nas tarefas de tradução, a maior média de contagem de pausas foi de 132 pausas na TR3, enquanto em TR1 foi de 97 pausas e em TR4 a média ficou em 45 pausas, sendo a progressão TR4→TR1→TR3 nesse tipo de tarefa. Nas tarefas de pós-edição bilíngue, a maior média de contagem de pausas foi em PB3 (65,50), seguida da média de PB4 (57,50) e da média de PB1 (25,50), sendo a progressão PB1→PB4→PB3. Na pós-edição monolíngue, conforme já mencionado, a maior média da contagem de pausas foi apresentada em T3 (43,64), havendo a mesma progressão da pós-edição bilíngue, ou seja, T1→T4→T3.

A progressão de esforço nos três tipos de tarefas com base na contagem de pausas é pós-edição monolíngue → pós-edição bilíngue → tradução nos pares linguísticos inglês=>português e espanhol=>português. No entanto, esse indicador segue a progressão pós-edição monolíngue → tradução → pós-edição bilíngue no par linguístico chinês=>português.

Comparando-se os valores de DP de diferentes tipos de tarefas no par linguístico inglês=>português, há uma maior variação na TR1 (26,87) em comparação com a PB1 (2,12) e com a T1 (17,25). Em contrapartida, nas tarefas no par linguístico

espanhol=>português, o maior DP foi na PB3 (21,92), seguido da T3 (17) e da TR3 (15,56). Desse modo, dentre as diferentes tarefas em diferentes pares linguísticos, há uma maior variação da contagem de pausas na TR1. Esse resultado demonstra que, assim como ocorreu no tempo total de pausas, a presença do texto-fonte nesse par linguístico pode, por um lado, causar mais pausas no processo. Por outro lado, a presença do insumo gerado para a pós-edição nas outras tarefas (PB1 e T1) pode ter sido determinante para uma maior continuidade do processo, sem a necessidade de muitas pausas para processos de solução de problemas e de tomada de decisão, o que pode indicar que o texto-alvo precisou de muitas alterações para tornar-se adequado na língua-alvo.

#### **4.1.2.5 Tempo de não produção textual**

Contrário ao tempo de produção textual, o tempo de não produção textual refere-se ao tempo em que não houve qualquer produção textual por parte do participante. Ele é diferente do tempo total de pausas porque contabiliza todo o tempo de não produção textual, e não apenas o tempo das pausas superiores a 1 s. Os resultados desse tempo na T1, T3 e T4 são apresentados no Apêndice F10.

Os resultados apresentados nesse apêndice apontam que o menor tempo de não produção textual na T1 foi 73,33 s, e o maior tempo foi 871,67 s. Essa variação foi grande se comparada com os resultados de T3, cujo tempo mínimo de não produção textual foi 238,5 s, e o tempo máximo foi 887,73 s. Na T4, o menor tempo de não produção textual foi 193,22 s, e o maior tempo foi 1.064,83 s. Assim sendo, dentre essas tarefas, é a T4 que apresenta o maior tempo máximo. Esse resultado também se reflete no desvio-padrão, que apresenta maior variação nessa tarefa (222,01 s), em comparação com a T3 (171,18 s) e a T1 (169,22 s).

Além disso, para 23 participantes (58,97%), o maior tempo de não produção textual ocorre na T3, para 15 participantes (38,46%) ocorre na T4 e para um participante (2,56%) ocorre na T1. Comparando-se a média do tempo de não produção textual nas três tarefas, é a T4 que apresenta a maior média (476,70 s), seguida da T3 (468,75) e da T1 (281,07 s), ou seja, ao contrário dos outros indicadores de dispêndio de esforço temporal, esse indicador aponta uma progressão T1→T3→T4, em que T4 causou mais dispêndio de tempo de não produção textual. Esses resultados evidenciam que foi na T4 que os participantes apresentaram maior tempo de não produção textual; eles podem ter demorado mais tempo para tomar decisões e solucionar problemas de tradução. Assim como a T3, essa tarefa foi também provavelmente difícil para eles, porque, assim como ocorre no

espanhol, no chinês a tradução automática passa pelo inglês, o que pode diminuir a qualidade da tradução automática. A aplicação do teste estatístico de Friedman comprovou que as diferenças entre as três tarefas eram significativas, com um valor de  $p < 0,001$ .

Na comparação da média desse indicador de dispêndio esforço temporal, qual seja, o tempo de não produção textual, na pós-edição monolíngue com as médias desse indicador nas tarefas de tradução e de pós-edição bilíngue, foi possível verificar a influência dos textos-fonte em inglês, espanhol e chinês (Anexos C2, C4 e C5). Essa influência pode ser constatada nos resultados apresentados na Tabela 14.

Tabela 14 – Média e DP do tempo de não produção textual de T1, T3, T4, TR1, TR3, TR4, PB1, PB3 e PB4 (em s)

	<b>T1</b>	<b>TR1</b>	<b>PB1</b>	<b>T3</b>	<b>TR3</b>	<b>PB3</b>	<b>T4</b>	<b>TR4</b>	<b>PB4</b>
<b>Média</b>	281,07	766,44	539,75	468,75	685,04	544,92	476,69	443,39	781,87
<b>DP</b>	169,22	471,24	67,30	171,18	65,78	318,57	222,01	NA	126,97
<b>n</b>	39	2	2	39	2	2	39	1	2

Fonte: Elaborada pela autora.

A presença do texto-fonte em inglês aumentou o tempo de não produção textual em 172,69 % na TR1 e em 92,03% na PB1 em comparação com a T1. Em contrapartida, esse aumento foi de 46,14% na TR3 e de 16,25% na PB3 quando o texto-fonte em espanhol estava presente. A presença do texto-fonte em chinês, ao contrário, causou uma redução do tempo de não produção textual de 6,99% na TR4, provavelmente devido à inexperiência em tradução do único participante que executou essa tarefa, mas aumentou o tempo de não produção textual em 64,02% na PB4.

Na comparação do impacto da proximidade entre línguas no tempo de não produção textual, observa-se que a TR1 apresentou a maior média (766,44 s), em comparação com a TR3 (685,04 s) e a TR4 (443,39 s), sendo, portanto, a progressão T4→T3→T1. No caso das tarefas de pós-edição bilíngue, houve uma progressão PB1→PB3→PB4, em que o tempo de não produção textual de PB1 foi de 539,75 s, de PB3 foi de 544,92 s e de PB4 foi de 781,87 s. Nas tarefas de pós-edição monolíngue, essa mesma progressão de médias T1→T3→T4 é constatada, sendo 281,07 s o tempo médio de não produção textual de T1, 468,75 s o tempo médio de T3 e 476,69 o tempo médio de T4. Desse modo, esses resultados apontam uma maior viabilidade de uso da tradução automática para a realização de tarefas de pós-edição bilíngue e monolíngue para o par linguístico inglês=>português em comparação com os pares linguísticos espanhol=>português e chinês=>português.

No que se refere à progressão de esforço nas tarefas de pós-edição bilíngue e monolíngue e de tradução, constata-se que o tempo de não produção textual segue a

progressão de esforço esperada pós-edição monolíngue → pós-edição bilíngue → tradução nos pares linguísticos inglês=>português e espanhol=>português. No par linguístico chinês=>português, a progressão de esforço desse indicador é tradução → pós-edição monolíngue → pós-edição bilíngue.

Comparando-se os valores de DP dos diferentes tipos de tarefas no par linguístico inglês=>português, constatou-se que o maior DP foi na TR1 (471,24 s), em comparação com a T1 (169,22 s) e PB1 (67,30 s). Nas tarefas no par linguístico espanhol=>português, a maior variação de DP entre participantes foi na PB3 (318,57 s), seguido do DP da T3 (171,18 s) e do DP da TR3 (65,78 s).

## **4.2 Dispêndio de esforço técnico**

A viabilidade de uso da tradução automática pode ser medida não apenas por questões temporais, mas também pelo esforço operacional, ou seja, técnico, despendido durante a execução de uma tarefa de pós-edição. Consequentemente, para mensurar o dispêndio de esforço técnico na pós-edição monolíngue, foram contabilizadas as ocorrências de eventos de pressionamentos de teclas de inserção, exclusão, navegação e edição e de retorno (*Enter*), além dos movimentos de *mouse*, conforme dados fornecidos no arquivo .xml do Translog. Cada um desses tipos de teclas e os movimentos de *mouse*, bem como a soma total deles, foram considerados diferentes indicadores de dispêndio de esforço técnico.

Além disso, assim como foram apresentados os resultados de dispêndio de esforço temporal, os resultados de dispêndio de esforço técnico são comparados de duas maneiras. Inicialmente, as tarefas de pós-edição monolíngue T1 e T2 são comparadas para investigar o impacto da verbalização no dispêndio desse tipo de esforço. Em seguida, é feita a comparação entre as tarefas de pós-edição monolíngue T1, T3 e T4 para verificar o impacto da proximidade entre as línguas-fonte e alvo no dispêndio de esforço técnico.

### **4.2.1 Impacto da verbalização no dispêndio de esforço técnico**

Para verificar o impacto causado pela verbalização nos indicadores de dispêndio de esforço técnico, os participantes realizaram duas tarefas de pós-edição no mesmo par linguístico inglês=>português. Essa análise foi feita com base em sete indicadores: a contagem de teclas de inserção, de teclas de exclusão, de teclas de navegação, de teclas de retorno (*Enter*) e de teclas de edição, além da contagem total dessas teclas e dos

movimentos de *mouse*. Os resultados de cada um desses indicadores são apresentados nos subcapítulos a seguir.

#### 4.2.1.1 Contagem de teclas de inserção

As teclas de inserção incluem todas as teclas presentes no teclado que implicam produção textual, como as letras do alfabeto, os números e símbolos. A contagem dessas teclas é apresentada no Apêndice G1.

Conforme esse apêndice, o menor número de teclas de inserção pressionadas na T1 foi uma tecla, ou seja, um participante considerou que apenas uma inserção seria necessária na T1. Em contrapartida, outro participante precisou inserir 501 teclas, que foi o maior número de teclas pressionadas nessa tarefa. O uso de TAPs durante o processo aumentou tanto o número mínimo quanto o número máximo de teclas pressionadas. Na T2, o menor número foi 12 teclas, e o máximo foi 563 teclas.

Dentre os 43 participantes, cujos dados foram analisados quanto ao impacto da verbalização no dispêndio de esforço técnico, 31 deles (72,09%) apresentaram um maior número de teclas de inserção pressionadas na T2. Esse aumento chegou a 3.600% para P54, na comparação com a T1.

No contraste das médias da contagem de teclas de inserção na T1 e na T2, observou-se que a verbalização aumentou a média de 70,86 inserções em T1 para 91,53 inserções em T2. O DP foi maior na T2 (102,15), havendo maior variação da média nessa tarefa. A aplicação do teste estatístico apontou que a diferença entre as tarefas foi significativa, com um valor de  $p = 0,023$ .

Ao comparar as médias das teclas de inserção de T1 e T2 com as médias dessas teclas nas tarefas de tradução (TR1 e TR2) e pós-edição bilíngue (PB1 e PB2), verificou-se a influência do texto-fonte. Essa comparação é apresentada na Tabela 15.

Tabela 15 – Média e DP da contagem de teclas de inserção em T1, T2, TR1, TR2, PB1 e PB2

	T1	TR1	PB1	T2	TR2	PB2
<b>Média</b>	70,86	776	75	91,53	759	95,5
<b>DP</b>	91,65	4,24	2,83	102,15	28,28	21,92
<b>n</b>	43	2	2	43	2	2

Fonte: Elaborada pela autora.

Os resultados evidenciam que a presença do texto-fonte em TR1, TR2, PB1 e PB2 aumentou a contagem de teclas de inserção. Esse aumento na tradução é esperado porque a produção do texto-alvo parte do zero. Entretanto, na pós-edição bilíngue, pressupunha-se

que houvesse menos produção textual, tendo em vista a presença de um texto-alvo traduzido automaticamente pelo Google Translate. Os números refletem isso, sendo o aumento de 995,11% na TR1 e de 5,84% na PB1. Nas tarefas realizadas com TAP, houve aumento de 729,19% na TR2 e 4,33% na PB2.

Na comparação do impacto da verbalização em diferentes tipos de tarefas (T1, T2, TR1, TR2, PB1 e PB2), observou-se que houve redução de 2,19% da média da contagem de teclas de inserção na TR2. Em contrapartida, a execução da PB2 apresentou um aumento de 27,33% inserções. Esse mesmo comportamento foi observado na T2, que apresenta, em média, 29,18% mais inserções que a T1.

Os resultados de DP apontaram maior variação da contagem de teclas de inserção na T2, que apresentou DP de 102,15 inserções, contrapondo-se ao DP de 91,65 inserções na T1. Os valores de DP também variaram nas tarefas de tradução e pós-edição bilíngue e são, respectivamente, 4,24 e 2,83 na TR1 e na PB1 e 28,28 e 21,92 na TR2 e na PB2.

#### 4.2.1.2 Contagem de teclas de exclusão

A contagem de teclas de exclusão inclui o pressionamento das teclas *Delete* e *Backspace* do teclado. O resultado dessa contagem é apresentado no Apêndice G2.

Esse apêndice indica que o número de teclas de exclusão pressionadas na T1 variou de 1 a 523, e na T2 essa variação foi de 7 a 416. Assim como ocorreu na contagem de teclas de inserção, 31 participantes (72,09%) fizeram mais exclusões na T2 do que na T1.

O contraste entre os valores médios de T1 e T2 aponta um aumento de 30,64% em T2, passando de 62,09 exclusões em T1 para 88,17 em T2. O valor de DP, no entanto, apresentou um maior número em T1 (99,40) do que em T2 (89,97), indicando maior variação da média de T1. A aplicação do teste de Wilcoxon mostrou que a diferença entre T1 e T2 é significativa, apresentando um valor de  $p = 0,007$ .

Os resultados da contagem de teclas de exclusão das tarefas de pós-edição monolíngue são comparados com os resultados das tarefas de tradução e pós-edição bilíngue. Essa comparação mostra a influência do texto-fonte na Tabela 16.

Tabela 16 – Média e DP da contagem de teclas de exclusão em T1, T2, TR1, TR2, PB1 e

PB2

	T1	TR1	PB1	T2	TR2	PB2
<b>Média</b>	62,09	123,50	43	81,12	123	96,50
<b>DP</b>	99,40	36,06	25,46	89,97	2,83	21,92
<b>n</b>	43	2	2	43	2	2

Fonte: Elaborada pela autora.



As médias apresentadas nessa tabela apontam que a presença do texto-fonte aumentou o número de teclas de exclusão em 98,90% na TR1, em 51,63% na TR2 e em 18,97% na PB2. Contrastando-se com esses aumentos, está a redução de 30,75% no número de teclas na PB1.

Ao analisar o impacto da verbalização nas tarefas de mesmo tipo, constatou-se que, na TR2, houve uma redução de 0,40% na quantidade de teclas de exclusão na comparação com a TR1. Em contraste, na PB2, a verbalização aumentou em 124,42% o número dessas teclas. Na T2, houve aumento de 30,64% na comparação com T1. Apesar de apenas dois participantes terem realizado as tarefas de tradução e pós-edição, esses resultados parecem corroborar os resultados de dispêndio de esforço temporal, em que se percebeu pouco ou nenhum impacto da verbalização em tarefas de tradução. Acredita-se que a verbalização cause menor impacto nesse tipo de tarefa, porque o participante precisa lidar apenas com o texto-fonte e com o seu próprio texto-alvo, e não com o insumo gerado para a pós-edição.

Os maiores valores de DP foram encontrados em ambas as tarefas de pós-edição monolíngue. Nas tarefas realizadas sem TAP, o maior DP foi 99,40 teclas na T1, seguido do DP da PB1 (21,92) e do DP da TR1 (2,83). Dentre as tarefas realizadas com TAP, o maior DP foi 89,97 teclas na T2, seguido do DP da TR2 (36,06) e do DP da PB2 (25,46).

#### **4.2.1.3 Contagem de teclas de navegação**

A contagem das teclas de navegação abrange a soma das setas direita e esquerda e para baixo e para cima do teclado. O Apêndice G3 apresenta essa contagem.

Como se constata nos resultados apresentados nesse apêndice, o pressionamento das teclas de navegação pode não ocorrer no processo de pós-edição monolíngue, havendo uma variação de 0 a 1.960 teclas de navegação na T1 e de 0 a 2.420 na T2, sendo esses maiores números apresentados pelo mesmo participante (P41). O não uso dessas teclas pode indicar que o participante usa o *mouse*, em vez das teclas de navegação, para movimentar-se pelo texto, e seu uso frequente pode indicar que o participante desconhece o uso do *mouse* para essa função e de outras teclas que permitem a transição rápida de um ponto para outro do texto, como as teclas *Home* e *End* do teclado.

As médias da contagem das teclas de navegação em T1 (266,98) e em T2 (297,86) indicam que a verbalização pode ter causado algum impacto no dispêndio de esforço técnico com base nesse indicador, constando-se um aumento de 11,57% em T2. Os valores de DP evidenciam que foi na T2 que houve maior variação da média (444,64) em

comparação com a T1 (489,10). Entretanto, a diferença nos resultados de contagem de teclas de navegação nessas duas tarefas não foi significativa, com um valor de  $p = 0,061$ .

Os valores médios do número de teclas de navegação pressionadas nas tarefas de pós-edição monolíngue (T1 e T2) diferem dos valores médios em tarefas de tradução (TR1 e TR2) e pós-edição bilíngue (PB1 e PB 2). Essas diferenças são apresentadas a seguir.

Tabela 17 – Média e DP da contagem de teclas de navegação em T1, T2, TR1, TR2, PB1 e PB2

	T1	TR1	PB1	T2	TR2	PB2
<b>Média</b>	266,98	358,50	0,50	297,86	0	342,50
<b>DP</b>	489,10	507,00	0,71	444,64	0	381,13
<b>n</b>	43	2	2	43	2	2

Fonte: Elaborada pela autora.

A comparação das médias das teclas de navegação indica que a presença do texto-fonte teve uma influência diferente em ambas as tarefas. No caso das tarefas realizadas sem TAP, o texto-fonte aumentou 34,28% a quantidade de teclas de navegação na TR1, e na PB1 houve uma redução de 99,81%. Nas tarefas realizadas com TAP, ocorreu o inverso: grande redução na TR2 e aumento de 14,99% na PB2. Essa diferença pode ser atribuída ao padrão idiossincrático individual de movimentação pelos textos dos participantes que executaram as tarefas de tradução e pós-edição bilíngue, uma vez que um mesmo participante que executou a TR1 executou também a PB2, e um mesmo participante que executou a TR2 executou também a PB1.

Ao verificar o impacto da verbalização em tarefas de mesmo tipo, constatou-se que, na tradução, houve uma redução no número de teclas de navegação pressionadas, passando de 358,5 teclas na TR1 para 0 na TR2. Por outro lado, na pós-edição bilíngue, o número de teclas de navegação pressionadas passou de 0,5 em PB1 para 342,50 em PB2. Conforme já relatado, na pós-edição monolíngue, a verbalização aumentou em 11,57% a quantidade de teclas em T2. Sendo assim, com exceção da tarefa de tradução, nas outras tarefas realizadas com TAP, há um aumento de teclas de navegação, indicando que a verbalização pode levar os participantes a movimentarem mais pelo texto-alvo que está sendo produzido, independentemente do tipo de tarefa de pós-edição.

Essa variação nas médias se reflete também nos valores de DP. Dentre as tarefas realizadas sem TAP, o maior DP foi na TR1 (507), seguido do DP da T1 (489,10) e depois do DP da PB1 (0,71). Nas tarefas executadas com TAP, foi a T2 (444,64) que teve o maior número de DP, seguido da PB2 (381,13) e do DP da TR2, que foi 0, uma vez que não houve pressionamento de tecla de navegação nessa tarefa.

#### 4.2.1.4 Contagem de teclas de edição

As teclas de edição correspondem às combinações de teclas, como, por exemplo, Ctrl+C, Ctrl+X e Ctrl+V, que são frequentemente utilizadas como teclas de atalho em processadores de texto. Os resultados da contagem dessas combinações são apresentados no Apêndice G4.

Os resultados nesse apêndice mostram que poucos participantes pressionaram teclas de edição, sendo o mínimo de 0 e 2 no máximo em T1 e em T2. Apenas três participantes pressionaram um total de cinco teclas de edição e quatro pressionaram um total de 11 teclas de edição em T1 e T2, respectivamente. Desse modo, houve aumento da média de teclas de edição em T2 (0,30) em comparação com a média em T1 (0,12), o que corresponde a um aumento de 160%, ou seja, a verbalização aumentou o dispêndio de esforço técnico com base nesse indicador.

O valor de DP, por sua vez, foi maior em T2 (1,04), com um aumento de 131% no contraste com T1 (0,45). Com a aplicação do teste estatístico de Wilcoxon, foi possível determinar que a diferença nas contagens de teclas de edição de T1 e T2 não se mostrou significativa, havendo um valor de  $p = 0,279$ .

A comparação das médias da contagem dessas teclas nas tarefas de pós-edição monolíngue com as médias nas tarefas de tradução e pós-edição bilíngue mostra um padrão semelhante. Conforme a Tabela 18, nas tarefas em que o texto-fonte está presente, ou seja, TR1, PB1, TR2 e PB2, não há pressionamento de teclas de edição.

Tabela 18 – Média e DP da contagem de teclas de edição em T1, T2, TR1, TR2, PB1 e PB2

	T1	TR1	PB1	T2	TR2	PB2
<b>Média</b>	0,12	0	0	0,30	0	0
<b>DP</b>	0,45	0	0	1,04	0	0
<b>n</b>	43	2	2	43	2	2

Fonte: Elaborada pela autora.

Salienta-se que o uso excessivo das teclas de navegação relatado anteriormente tem o mesmo impacto do pouco uso das teclas de edição nos diferentes tipos de tarefas executadas pelos participantes, i.e., redução da produtividade, a qual é fundamental não apenas na pós-edição bilíngue e na monolíngue, mas também na tradução. É bem provável que os participantes não tenham pressionado esse tipo de tecla nas tarefas que executaram porque não fazem uso delas no cotidiano quando fazem qualquer produção textual em processadores de texto. Desse modo, é necessário que eles aprendam a ter maior habilidade

no teclado para tornarem-se pós-editores, uma das estratégias necessárias para que um tradutor/pós-editor faça uma pós-edição bem-sucedida (VASCONCELLOS, 1987).

#### 4.2.1.5 Contagem de teclas de retorno

O pressionamento da tecla de retorno (*Enter*) permite que o participante passe para a linha seguinte quando está digitando um texto. Na execução de tarefas de pós-edição, pode não ser necessário pressioná-la porque os sistemas de tradução automática geralmente mantêm o alinhamento do texto-fonte. Entretanto, a tradução humana é diferente, pois é preciso que o participante pressione a tecla *Enter* para ir para a próxima linha caso ele não tenha chegado ao fim da linha anterior, o que o leva automaticamente para essa linha seguinte. Desse modo, o pressionamento dessa tecla na pós-edição poderia ser um indicativo de dispêndio desnecessário de esforço técnico. A apresentação da contagem das teclas de retorno é feita no Apêndice G5.

Conforme esse apêndice, do total de 43 participantes, 42 (97,67%) não pressionaram a tecla de retorno na T1, e 40 deles (93,02%) não pressionaram essa tecla na T2. Consequentemente, a contagem delas variou de 0 a 1 na T1 e de 0 a 2 na T2.

A verificação do impacto da verbalização com a comparação das médias apontou que a maior média de pressionamentos de teclas de retorno ocorre em T2, com o valor de 0,12 teclas, ou seja, 500% a mais que na T1, que foi de 0,02 teclas. Assim, os valores de DP mostram que a maior variação da média foi na T2, com o valor de 0,39, que contrasta com o valor do DP de T1, que foi 0,15. A aplicação do teste estatístico Wilcoxon indicou que a diferença entre essas tarefas não se mostrou significativa, com valor de  $p = 0,157$ .

Comparando-se as médias de teclas de retorno nas tarefas de pós-edição monolíngue com as médias das tarefas de tradução e pós-edição bilíngue, verificou-se a influência do texto-fonte no dispêndio de esforço técnico com base na contagem de teclas de retorno e o impacto da verbalização em outras tarefas, além da pós-edição monolíngue. Os resultados dessa comparação são apresentados na Tabela 19.

Tabela 19 – Média e DP da contagem de teclas de retorno em T1, T2, TR1, TR2, PB1 e

PB2

	T1	TR1	PB1	T2	TR2	PB2
<b>Média</b>	0,02	2,50	0	0,12	2,00	0
<b>DP</b>	0,15	0,71	0	0,39	0	0
<b>n</b>	43	2	2	43	2	2

Fonte: Elaborada pela autora.

A presença do texto-fonte aumentou as médias da contagem das teclas de retorno em TR1 e TR2, que passaram de 0,02 teclas em T1 para 2,5 teclas na TR1 e de 0,12 teclas na T2 para 2 teclas na TR2. Entretanto, na PB1 e na PB2, houve redução das médias na comparação com as médias de T1 e T2, passando a ter nenhuma tecla de retorno nas tarefas de pós-edição bilíngue.

Na verificação do impacto da verbalização em tarefas de tradução e de pós-edição bilíngue, constatou-se que houve redução de 20% da média de teclas na TR2 e que a ausência de teclas de retorno em PB1 foi mantida em PB2. Esses resultados se contrapõem ao aumento de 400% da média de T1 na comparação com a média de T2, o que indica que a verbalização tem um impacto maior na contagem das teclas de retorno na pós-edição monolíngue do que nas tarefas de tradução e de pós-edição bilíngue. Tal fato pode ser devido à ausência do texto-fonte nessa tarefa, que pode ter levado os participantes a pressionarem mais esse tipo de tecla.

Além disso, os valores de DP indicam que, dentre as tarefas realizadas sem TAP, o maior DP foi na TR1 (0,71), seguido do valor de DP na T1 (0,15) e da PB1 (0). Nas tarefas com TAP, o valor de DP foi zero para TR2 e PB2, indicando que não houve variação da média nessas tarefas, ou seja, apenas na T2 (0,39).

#### **4.2.1.6 Contagem de movimentos de mouse**

O *mouse* permite que um usuário de computador se movimente pelo texto que está produzindo e pelos ícones e menus de programas. O Apêndice G6 apresenta os resultados da contagem desse indicador em T1 e T2.

Conforme esse apêndice, o número mínimo de movimentos de *mouse* foi 2 e o número máximo foi 80 na T1. Na T2, a variação foi de 0 a 96 movimentos de *mouse*. A verbalização aumentou 28,56% a média de movimentos de *mouse* na pós-edição monolíngue, passando de 23,05 movimentos em T1 para 29,63 em T2. O DP também foi maior na T2 (21,27) na comparação com o DP de T1 (18,30). Além disso, a diferença entre as contagens de movimentos de *mouse* em T1 e T2 mostrou ser significativa com a aplicação de teste estatístico.

Essas médias de movimentos de *mouse* e valores de DP em T1 e T2 foram comparadas com as médias de tarefas de tradução e pós-bilíngue. Os resultados da contagem desses movimentos em três diferentes tipos de tarefas são apresentados na Tabela 20.

Tabela 20 – Média e DP da contagem de movimentos de *mouse* em T1, T2, TR1, TR2, PB1 e PB2

	T1	TR1	PB1	T2	TR2	PB2
<b>Média</b>	23,05	8	48	29,63	34,50	38
<b>DP</b>	18,30	11,31	11,31	21,27	9,19	2,83
<b>n</b>	43	2	2	43	2	2

Fonte: Elaborada pela autora.

Conforme essa tabela, a presença do texto-fonte diminuiu a quantidade de movimentos de mouse na TR1, com uma redução de 65,29% na comparação com a T1. Essa foi a única redução constatada, uma vez que, na PB1, houve um aumento de 108,27%, bem como na TR2 e na PB2. O aumento na TR2 foi de 16,44%, enquanto o aumento na PB2 foi de 28,26%.

Ao investigar o impacto da verbalização em diferentes tipos de tarefas, verificou-se que a verbalização aumentou em 331,25% a quantidade de movimentos de *mouse* na TR2 na comparação com TR1. Esse resultado é diferente da PB2 em que se constatou uma redução de 20,83% do número de movimentos de *mouse* ao comparar com a PB1. Na T2, houve um aumento de 28,56% na comparação com T1, que é bem inferior à diferença percentual constatada entre TR1 e TR2. Desse modo, a verbalização impactou de maneira diferente as tarefas executadas, indicando haver uma maior movimentação pelo texto na TR2 do que nas outras tarefas.

Além disso, conforme a Tabela 20, nas tarefas realizadas sem TAP, o maior DP foi na T1 (18,30), seguido da TR1 e da PB1, que apresentaram o mesmo DP (11,31). Nas tarefas realizadas com TAP, o maior DP foi na T2 (21,27), seguido do DP da TR2 (9,19) e do DP da PB2 (2,83).

#### 4.2.1.7 Total de pressionamentos de teclas e movimentos de mouse

Além da contagem separada de cada tecla e movimento de *mouse* como indicadores de dispêndio de esforço técnico, decidiu-se também comparar o impacto do TAP no total das teclas e movimentos de *mouse* para obter um panorama do dispêndio desse tipo de esforço. O Apêndice G7 consolida essas contagens de pressionamentos de teclas de inserção, de exclusão, de navegação, de retorno e de edição, além dos movimentos de *mouse* realizados durante a execução de T1 e T2.

Esse apêndice aponta que o menor dispêndio de esforço técnico, com base no total de pressionamentos de teclas e movimentos de *mouse*, para executar a T1 foi despendido por P54, que executou um total de 4 pressionamentos de teclas e movimentos de *mouse*, sendo

uma tecla de inserção (conforme o Apêndice G1), uma tecla de exclusão (conforme o Apêndice G2) e dois movimentos de *mouse* (conforme o Apêndice G6). Em contrapartida, o participante que teve o maior dispêndio de esforço técnico foi P41, que executou um total de 2.659 pressionamentos de teclas e movimentos de *mouse*. Na T2, o total de pressionamentos de teclas e movimentos de *mouse* variou de 40 a 3.454, sendo esse maior número também de P41.

Em uma comparação das médias e do DP do total de pressionamentos de teclas, observa-se que houve um aumento desses valores na T2. Na T1, a média foi de 423,12, e o DP foi de 559,42, enquanto a média de T2 foi 500,56 e o DP foi de 918,50. Esses resultados apontam assim que o DP foi maior que a média, e que a variação entre resultados foi grande. Isso pode ser decorrente da maior variação no número de teclas de navegação e movimentos de *mouse* entre os participantes, o que demonstra a falta de conhecimento desses participantes no uso de teclas de atalho, conforme mencionado anteriormente.

Observa-se, nesse apêndice, que o valor de  $p = 0,035$  está abaixo do nível de significância de 5% estabelecido para a análise dos dados. Nesse caso, os resultados demonstram que a verbalização teve impacto significativo no total de pressionamentos de teclas e de movimentos de *mouse*.

Ao comparar esses resultados da média e do DP do total de pressionamentos de teclas e movimentos de *mouse* nas tarefas de tradução e pós-edição bilíngue, constatou-se o impacto da presença do texto-fonte e da verbalização em diferentes tarefas. Os resultados dessas comparações são apresentados na Tabela 21.

Tabela 21 – Média e DP do total de pressionamentos de teclas e movimentos de *mouse* em T1, T2, TR1, TR2, PB1 e PB2

	T1	TR1	PB1	T2	TR2	PB2
<b>Média</b>	423,12	1268,50	166,50	500,56	918,50	572,50
<b>DP</b>	559,42	526,79	10,61	575,44	21,92	340,12
<b>n</b>	43	2	2	43	2	2

Fonte: Elaborada pela autora.

Conforme os resultados dessa tabela, a presença do texto-fonte aumentou a média do total de pressionamentos de teclas e movimentos de *mouse* na TR1, na TR2 e na PB2, mas reduziu em 60,65% a média na PB1. O aumento na TR1 foi de 199,80% na comparação com a T1, enquanto, nas tarefas realizadas com TAP, o aumento foi de 83,50% na TR2 e 14,37% na PB2.

Na comparação do impacto da verbalização em diferentes tarefas, verificou-se que, na TR2, houve uma redução de 27,60% na média do total de pressionamentos de teclas e movimentos de *mouse* em comparação com a TR1. Entretanto, quando comparadas com PB1 e T1, a PB2 e a T2 apresentaram, respectivamente, um aumento de 243,84% e 18,30%. Esses resultados podem indicar que a verbalização não causa impacto em tarefas de tradução no que se refere ao total de pressionamentos de teclas e movimentos de *mouse*. Entretanto, dada a pequena amostra de participantes ( $n=2$ ) que realizaram as tarefas de tradução e de pós-edição bilíngue nesta pesquisa, não é possível descartar que esses resultados também possam ser decorrentes do perfil desses participantes.

Além disso, dentre os diferentes tipos de tarefas realizadas com e sem TAP, o maior valor de DP ocorreu nas tarefas de pós-edição monolíngue, sendo de 559,42 em T1 e 575,44 em T2. Entretanto, o segundo maior DP apresentado dentre as tarefas sem TAP foi na TR1 (526,79), seguido do DP da PB1 (10,61). Esse resultado difere das tarefas realizadas com TAP, cujo segundo maior valor de DP ocorreu na PB2 (340,12), seguido do DP da TR2 (21,92).

#### **4.2.2 Impacto da proximidade entre línguas no dispêndio de esforço técnico**

Para a análise o impacto da proximidade entre línguas-fonte e alvo no dispêndio de esforço técnico, os participantes realizaram três tarefas de pós-edição monolíngue de textos traduzidos automaticamente de diferentes pares linguísticos (inglês=>português, espanhol=>português e chinês=>português). Essas tarefas são referidas respectivamente como T1, T3 e T4 nesta pesquisa.

A análise do impacto da proximidade das línguas-fonte (inglês, espanhol e chinês) com a língua-alvo (português) baseou-se em sete indicadores já apresentados para a análise do impacto da verbalização: as contagens das teclas de inserção, de exclusão, de navegação, de retorno (*Enter*) e de edição, de movimentos de *mouse*, além da contagem total dessas teclas em conjunto com os movimentos de *mouse*. Os resultados das contagens de cada um desses indicadores são apresentados nos subcapítulos a seguir.

##### **4.2.2.1 Contagem de teclas de inserção**

Os resultados da contagem de teclas de inserção que foram pressionadas na T1, na T3 e na T4 são apresentados no Apêndice G8. Salienta-se que os apêndices G8 a G14



exibem resultados de diferentes indicadores de dispêndio de esforço técnico de 39 participantes que apresentaram dados de rastreamento ocular com boa qualidade.

Os resultados no Apêndice G8 indicam que a contagem de teclas de inserção pressionadas variou de 1 a 501 na T1, de 56 a 755 na T3 e de 39 a 657 na T4. Percebe-se assim uma grande variação no número mínimo e máximo de teclas pressionadas pelos participantes nessas três tarefas de pós-edição monolíngue.

A comparação das médias nessas tarefas indica que a maior média da contagem de teclas de inserção ocorreu em T3, que apresentou uma média de 207,95 teclas. A segunda maior média (164,18) é apresentada pela T4, que é seguida da média dessas teclas na T1 (74,28). Conseqüentemente, as médias da contagem das teclas de inserção indicam uma progressão T1→T4→T3, o que evidencia um maior dispêndio de esforço técnico na T3 com base nesse indicador. Ademais, dentre os 39 participantes, 30 deles (76,92%) apresentaram maior número de teclas de inserção na T3, corroborando o maior dispêndio de esforço técnico nessa tarefa.

Ao contrastar os valores de DP das três tarefas, observou-se que a maior variação da média ocorreu também na T3, com um valor de DP de 135,45 teclas, enquanto a T4 apresentou um DP de 131,95 e a T1 um valor de DP de 94,93 teclas. A aplicação do teste estatístico de Friedman aponta que as diferenças entre essas três tarefas são significativas, apresentando um valor de  $p < 0,001$ .

As médias da contagem de teclas de inserção dessas três tarefas de pós-edição monolíngue são comparadas com as médias dessas teclas em tarefas de tradução e pós-edição bilíngue, nas quais o texto-fonte precisa estar presente. Os resultados desses três tipos de tarefas são apresentados na Tabela 22.

Tabela 22 – Média e DP da contagem de teclas de inserção em T1, T3, T4, TR1, TR3, TR4, PB1, PB3 e PB4

	T1	TR1	PB1	T3	TR3	PB3	T4	TR4	PB4
<b>Média</b>	74,28	776	75	207,95	932	340,5	164,18	876	318,5
<b>DP</b>	94,93	4,24	2,83	135,45	41,01	38,89	131,95	NA	120,92
<b>n</b>	39	2	2	39	2	2	39	1	2

Fonte: Elaborada pela autora.

A comparação dos valores médios da contagem de teclas de inserção em diferentes tarefas mostrou que a presença do texto-fonte aumentou a contagem dessas teclas em TR1, TR3, TR4, PB1, PB3 e PB4. Os aumentos foram de, respectivamente, 944,67%, 348,19% e 433,56% em TR1, TR3 e TR4. Nas tarefas de pós-edição bilíngue, os aumentos correspondem a 0,97% em PB1, 63,74% em PB3 e 94% em PB4.

No contraste das tarefas de diferentes tipos para investigar o impacto da proximidade entre línguas-fonte e alvo no dispêndio de esforço técnico com base na contagem de teclas de inserção, constatou-se que há uma mesma progressão de esforço dos pares linguísticos analisados nesta pesquisa. Neste caso, independentemente da tarefa executada (PB1→PB4→PB3, TR1→TR4→TR3 ou T1→T4→T3), o maior esforço técnico com base na contagem de teclas de inserção é nas tarefas no par linguístico espanhol=>português.

Com base na contagem de teclas de inserção, a progressão de dispêndio de esforço nos três tipos de tarefas é pós-edição monolíngue → pós-edição bilíngue → tradução nos pares linguísticos inglês=>português, espanhol=>português e chinês=>português. Nesse caso, esse indicador poderia confirmar a hipótese de progressão de esforço por tipo de tarefa em todos os pares linguísticos se um número maior de participantes tivesse executado as tarefas de pós-edição bilíngue e de tradução para que fossem feitos testes estatísticos.

Ao compararem-se os valores de DP das teclas de inserção nos diferentes tipos de tarefas nos pares linguísticos inglês=>português, espanhol=>português e chinês=>português, o menor DP da pós-edição monolíngue ocorreu em T1 (94,93), seguido do DP em T4 (131,95) e do DP em T3 (135,45), indicando que a variação das médias em T4 e T3 foi bem semelhante. Dentre as tarefas de pós-edição bilíngue, o maior DP foi apresentado por PB4 (120,92), cujo valor contrasta com os valores de DP da PB3 (38,89) e da PB1 (2,83). Esclarece-se aqui que há a indicação “NA” para o DP da TR4 nessa tabela e em tabelas posteriores, porque a tarefa de tradução foi executada por apenas um participante. Consequentemente, nenhuma comparação envolve o DP de nenhuma tarefa no par linguístico chinês=>português. Desse modo, nas tarefas de tradução, compara-se apenas o valor de DP da TR1 com o da TR3, sendo esse valor de DP da TR3 (41,01) quase 10 vezes maior que o da TR1 (4,24).

#### **4.2.2.2 Contagem de teclas de exclusão**

A contagem de teclas de exclusão pressionadas durante o processo de execução de T1, T3 e T4 foi utilizada, nesta pesquisa, como um indicador de dispêndio de esforço técnico. Desse modo, quanto mais teclas tiverem sido excluídas em determinada tarefa, maior é o dispêndio de esforço técnico nessa tarefa. O Apêndice G9 apresenta os resultados dessa contagem a fim de verificar em qual tarefa esse comportamento foi observado.

De acordo com os resultados desse apêndice, na T1, a variação do número de teclas de exclusão foi de 1 a 523, e, na T3, essa variação foi de 19 a 772. Na T4, o menor número de teclas de exclusão pressionadas foi 14, e o máximo foi 583 teclas.

A comparação das médias de T1, T3 e T4 mostrou que a maior média da contagem de teclas de exclusão foi na T3 (151,26), seguida da média na T4 (123,26) e na T1 (63,08), constatando-se, portanto, uma progressão T1→T4→T3 de esforço técnico partindo da contagem de teclas de exclusão. Os valores de DP também seguem essa mesma progressão, sendo 103,35 o valor de DP em T1, 124,41 o valor de DP em T4 e 144,15 o valor de DP em T3. Além disso, as diferenças entre essas três tarefas de pós-edição monolíngue mostrou ser significativa com a aplicação do teste de Friedman, sendo o valor de  $p < 0,001$ .

As médias da contagem de teclas de exclusão pressionadas em T1, T3 e T4 foram, em seguida, comparadas com as médias de contagem de teclas de exclusão em TR1, TR3, TR4, PB1, PB3 e PB4. Foram utilizados os mesmos textos traduzidos automaticamente no Google Translate e o texto-fonte no caso de PB1, PB3 e PB4, e apenas o texto-fonte em TR1, TR3 e TR4, o que permite verificar a influência do texto-fonte nessas tarefas. Os resultados das médias da contagem de teclas de exclusão nessas diferentes tarefas podem ser verificados na Tabela 23.

Tabela 23 – Média e DP da contagem de teclas de exclusão em T1, T3, T4, TR1, TR3, TR4, PB1, PB3 e PB4

	<b>T1</b>	<b>TR1</b>	<b>PB1</b>	<b>T3</b>	<b>TR3</b>	<b>PB3</b>	<b>T4</b>	<b>TR4</b>	<b>PB4</b>
<b>Média</b>	63,08	123,5	43	151,26	152	174	123,26	229	280
<b>DP</b>	103,35	36,06	25,46	144,15	1,41	103,24	124,43	NA	117,38
<b>n</b>	39	2	2	39	2	2	39	1	2

Fonte: Elaborada pela autora.

Os resultados apresentados nessa tabela evidenciam que a presença do texto-fonte aumentou a média da contagem de teclas de exclusão em TR1, TR3, TR4, PB3 e PB4. Esses aumentos corresponderam a 95,79% na TR1, a 0,49% e 15,04% respectivamente na TR3 e na PB3, e a 85,79% e 127,17% respectivamente na TR4 e na PB4. A única tarefa em que a presença do texto-fonte reduziu o número de teclas de exclusão foi na PB1, que apresentou uma redução de 31,83% na comparação com a média da contagem de teclas de exclusão na T1.

Ao comparar-se o impacto da proximidade entre línguas-fonte e alvo em diferentes tipos de tarefas, verificou-se que, dentre as tarefas de tradução (TR1, TR3 e TR4) foi na TR4 que houve a maior quantidade de teclas de exclusão (280), havendo uma progressão

TR1→TR3→TR4. Esse mesmo padrão foi encontrado nas tarefas de pós-edição bilíngue (PB→PB3→PB4), apresentando 43 teclas de exclusão em PB1, 174 em PB3 e 280 em PB4. Mesmo sendo semelhantes, não é possível apontar que essas progressões sejam uma tendência na execução dessas tarefas, uma vez que essas progressões foram decorrentes de resultados de tarefas realizadas por um ou dois participantes apenas. Entretanto, com relação aos resultados das tarefas de pós-edição monolíngue (T1, T3 e T4), as diferenças entre elas foram significativas, conforme já relatado, havendo um padrão de progressão diferente, T1→T4→T3, em que a T3 passa a representar maior dispêndio de esforço técnico com base na contagem de teclas de exclusão.

De acordo com a Tabela 23, o dispêndio de esforço com base na contagem de teclas de exclusão nos três tipos de tarefas segue a progressão pós-edição bilíngue → pós-edição monolíngue → tradução no par linguístico inglês=>português. Nos pares linguísticos espanhol=>português e chinês=>português, a progressão de esforço é pós-edição monolíngue → tradução → pós-edição bilíngue, mas a diferença entre os resultados da pós-edição monolíngue e da tradução no par linguístico espanhol=>português é muito pequena.

No contraste dos valores de DP, observou-se que, nas tarefas no par linguístico inglês=>português, o maior DP foi na T1 (103,35), seguido do DP da TR1 (36,06) e do DP da PB1 (25,46). Nas tarefas no par linguístico espanhol=>português, a T3 novamente apresentou o maior DP (144,15), seguido do DP da PB3 (103,24) e, por último, do DP da TR3 (1,41). Esses resultados indicam que a maior variação de resultados do número de pressionamentos de teclas de exclusão ocorre na pós-edição monolíngue, independentemente do par linguístico, ou seja, os participantes podem ter mais dificuldades para produzir um texto-alvo sem a presença do texto-fonte e, conseqüentemente, pressionam mais teclas de exclusão para produzir o texto-alvo.

#### **4.2.2.3 Contagem de teclas de navegação**

As teclas de navegação podem indicar o quanto o participante navegou pelas diferentes partes do texto durante a execução da pós-edição. A contagem dessas teclas pressionadas, apresentada no Apêndice G10, pode indicar, portanto, se alguma tarefa de pós-edição monolíngue (T1, T3 ou T4) demandou maior necessidade de uso dessas teclas.

Os resultados apresentados nesse apêndice indicam que a menor quantidade de teclas de navegação foi 0 em todas as tarefas de pós-edição monolíngue sendo analisadas. Neste caso, o participante pode ter se movimentado pelo texto por meio de *mouse* ou utilizando

teclas de edição, cuja contagem é apresentada no próximo subcapítulo. Em contrapartida, os maiores números de teclas de navegação pressionadas em T1, T3 e T4 foram respectivamente 1.960, 1.634 e 2.430, ou seja, é a T4 que apresenta o maior número de teclas de navegação pressionadas.

A comparação das médias de contagem de teclas de navegação pressionadas nas tarefas de pós-edição monolíngue indica que também é na T4 que houve a maior média (401,18), resultado que se contrasta com as médias de T1 (282,23) e de T3 (384,64). Desse modo, há uma progressão T1→T3→T4 de dispêndio de esforço técnico a partir das médias de contagem de teclas de navegação. Além disso, é na T4 que houve maior variação da média, sendo 545,94 o valor de DP nessa tarefa. O segundo maior valor de DP foi apresentado em T1 (507,76), e o menor valor de DP ocorreu em T3 (412,27).

Essas diferenças nas contagens de teclas de navegação em T1, T3 e T4 mostraram ser significativas com a aplicação do teste de Friedman, apresentando um valor de  $p < 0,001$ . Esse valor de  $p$  indica que há mais de 99,99% de chance de esses mesmos resultados serem encontrados em uma comparação da contagem de teclas de navegação dessas três tarefas.

A verificação da influência do texto-fonte no dispêndio de esforço técnico consistiu em comparar as médias da contagem de teclas de navegação em T1, T3 e T4 com as médias de tarefas de tradução (TR1, TR3 e TR4) e de pós-edição bilíngue (PB1, PB3 e PB4). Os resultados dessa comparação são apresentados na Tabela 24.

Tabela 24 – Média e DP da contagem de teclas de navegação em T1, T3, T4, TR1, TR3, TR4, PB1, PB3 e PB4

	<b>T1</b>	<b>TR1</b>	<b>PB1</b>	<b>T3</b>	<b>TR3</b>	<b>PB3</b>	<b>T4</b>	<b>TR4</b>	<b>PB4</b>
<b>Média</b>	282,23	358,5	0,5	384,64	149,50	97	401,18	18	1013
<b>DP</b>	507,76	507	0,71	412,27	143,54	53,74	545,94	NA	202,23
<b>n</b>	39	2	2	39	2	2	39	1	2

Fonte: Elaborada pela autora.

Conforme os resultados dessa tabela, a presença do texto-fonte, por um lado, aumentou a contagem de teclas de navegação na TR1 e na PB4. Esses aumentos foram de 27,02% na TR1 e de 152,51% na PB4. Por outro lado, o texto-fonte reduziu a quantidade de teclas de navegação na PB1, na TR3, na PB3 e na TR4. A redução foi de 99,82% na PB1, de 61,13% na TR3, de 74,78% na PB3 e de 95,51% na TR4.

Na comparação do impacto da proximidade de línguas-fonte e alvo em tarefas de tradução (TR1, TR3 e TR4), de pós-edição bilíngue (PB1, PB3 e PB4) e de pós-edição monolíngue (T1, T3 e T4), verificou-se que, dentre as tarefas de tradução, foi na TR1 que houve uma maior contagem de teclas de navegação, havendo a progressão

TR4→TR3→TR1 de esforço técnico com base nesse indicador. Nas tarefas de pós-edição bilíngue, a progressão foi inversa PB1→ PB3→ PB4, havendo a maior quantidade de teclas de navegação na PB4. Essa também foi a progressão encontrada nas tarefas de pós-edição monolíngue, T1→T3→T4, apontando que o maior dispêndio de esforço técnico, com base na contagem de teclas de navegação, foi em T4.

O esforço com base na contagem de teclas de navegação nos três tipos de tarefas segue a progressão pós-edição bilíngue → pós-edição monolíngue → tradução no par linguístico inglês=>português. No par linguístico espanhol=>português, essa progressão é alterada para pós-edição bilíngue → tradução → pós-edição monolíngue, enquanto, no par linguístico chinês=>português, a progressão é tradução → pós-edição monolíngue → pós-edição bilíngue. Desse modo, a progressão de esforço variou em todos os pares linguísticos, e nenhuma foi a esperada.

O contraste dos valores de DP da contagem de teclas de navegação mostrou que, dentre os diferentes tipos de tarefas nos pares linguísticos inglês=>português e espanhol=>português, o maior DP foi na T1. Nas tarefas no par linguístico inglês=>português, a diferença entre o DP da T1 foi pouco maior (507,76) que o DP da TR1 (507), e ambos se distanciam muito do DP da PB1 e (0,71). Nas tarefas no par linguístico inglês=>português, o maior DP foi na T3 (412,27), em comparação com o DP da TR3 (143,54) e com o DP da PB3 (53,74).

#### **4.2.2.4 Contagem de teclas de edição**

O uso de teclas de edição é um indicativo de maior domínio de teclas do teclado, o que conseqüentemente pode melhorar a produtividade. Se, por um lado, esse tipo de estratégia é especialmente importante para um pós-editor (VASCONCELLOS, 1987), por outro lado, um maior número de teclas de edição em determinada tarefa é um indicador de maior dispêndio de esforço técnico nessa tarefa, em comparação com outras. Assim sendo, o Apêndice G11 apresenta os resultados da contagem de teclas de edição em T1, T3 e T4.

Os resultados apresentados nesse apêndice mostram que muitos participantes não pressionaram essa tecla em nenhuma das tarefas, sendo 0 o menor número de teclas pressionadas por cada participante em todas as tarefas. Entretanto, o número máximo de teclas pressionadas por um mesmo participante difere nas tarefas de pós-edição monolíngue (T1, T3 e T4), sendo 2 em T1, 12 em T3 e 8 em T4. Esses resultados demonstram que os participantes tiveram maior necessidade de uso dessas teclas para fazerem alterações no texto-alvo ao executarem T3 e T4.

Conforme os resultados do Apêndice G11, dentre os 39 participantes, apenas 3 deles (76,02%) pressionaram um total de 5 teclas de edição na execução de T1. Na T3, 12 participantes (30,77%) pressionaram um total de 46 teclas de edição. Na T4, 9 participantes (23,08%) pressionaram um total de 35 teclas de edição.

A comparação das médias da contagem de teclas de edição nas três tarefas indica que a maior média foi apresentada na T3 (1,17), seguida da média da T4 (0,90) e da média da T1 (0,13), havendo a progressão T1→T4→T3 de dispêndio de esforço técnico com base na contagem de teclas de edição. Além disso, os valores de DP mostram que o maior DP foi também na T3 (2,59), na comparação com o DP da T4 (2,01) e com o DP da T1 (0,47). Com a aplicação do teste de Friedman, ficou comprovado que as diferenças entre essas tarefas foram significativas, com a apresentação de um valor de  $p < 0,001$ .

A comparação dessas médias de contagem de teclas de edição em tarefas de pós-edição monolíngue (T1, T3 e T4) com as médias de tarefas de tradução (TR1, TR3 e TR4) e de pós-edição bilíngue (PB1, PB3 e PB4) é feita na Tabela 25. Essa comparação mostrou que os pressionamentos de teclas de edição, apesar de terem sido poucos, foram mais frequentes em tarefas de pós-edição monolíngue.

Tabela 25 – Média e DP da contagem de teclas de edição em T1, T3, T4, TR1, TR3, TR4, PB1, PB3 e PB4

	T1	TR1	PB1	T3	TR3	PB3	T4	TR4	PB4
<b>Média</b>	0,13	0	0	1,18	0	0	0,90	0	0
<b>DP</b>	0,47	0	0	2,59	0	0	2,01	NA	0
<b>n</b>	39	2	2	39	2	2	39	1	2

Fonte: Elaborada pela autora.

Conforme essa tabela, a menor frequência de uso das teclas de edição nas tarefas de pós-edição monolíngue é reduzida a 0 na TR1, TR3, TR4, PB1, PB3 e PB4. Com esses resultados, não foi possível estabelecer uma progressão de esforço técnico a partir das médias de pressionamentos de teclas de edição nessas tarefas. Retoma-se aqui, então, apenas a progressão T1→T4→T3 de dispêndio de esforço técnico nas tarefas de pós-edição monolíngue com base nesse indicador.

Os resultados da contagem de teclas de edição não permitem apontar uma progressão de esforço dos diferentes tipos de tarefas, uma vez que houve pressionamento de teclas de edição apenas nas tarefas de pós-edição monolíngue. Além disso, houve valor de DP diferente de 0 apenas em T1 (0,47), T3 (2,59) e T4 (2,01), indicando maior variação do número de teclas de edição em T3.

#### 4.2.2.5 Contagem de teclas de retorno

A contagem das teclas de retorno nas tarefas de pós-edição monolíngue indicou que seu uso não é frequente nesse tipo de tarefa, conforme os resultados no Apêndice G12. Essa pouca frequência foi esperada porque o Google Translate manteve a formatação básica dos textos-fonte, não sendo necessário o pressionamento de teclas de retorno, exceto se participantes desejassem mudar parágrafos dos textos. Desse modo, o menor número de pressionamentos dessa tecla foi 0 e o máximo de teclas desse tipo pressionadas por cada participante foi 1 em todas as três tarefas de pós-edição monolíngue (T1, T3 e T4).

Além disso, os resultados da tabela mostram que houve apenas uma ocorrência desse tipo de tecla na T1 (P14), 4 ocorrências de quatro participantes (P19, P22, P25 e P35) na T3 e 3 ocorrências de três participantes (P21, P23 e P36) na T4. Consequentemente, as médias de pressionamentos dessas teclas foram baixas nas tarefas de pós-edição monolíngue, com uma média de 0,03 na T1, 0,08 na T4 e 0,10 na T3. Com isso, a progressão de esforço técnico com base na contagem de teclas de pós-edição foi T1→T4→T3.

O maior valor de DP ocorreu na T3, indicando que a maior variação da média foi nessa tarefa. Além disso, a aplicação do teste de Friedman apontou que as diferenças entre esses resultados da contagem de teclas de retorno nas três tarefas de pós-edição monolíngue é significativa, apresentando um valor de  $p < 0,001$ .

As médias da contagem de teclas de retorno em T1, T3 e T4 foram comparadas com as médias dessas teclas em TR1, TR3, TR4, PB1, PB3 e PB4 para verificar a influência da presença do texto-fonte. Os resultados dessa comparação são apresentados na Tabela 26.

Tabela 26 – Média e DP da contagem de teclas de retorno em T1, T3, T4, TR1, TR3, TR4, PB1, PB3 e PB4

	T1	TR1	PB1	T3	TR3	PB3	T4	TR4	PB4
<b>Média</b>	0,03	2,5	0	0,10	7,50	0,50	0,08	3	1,50
<b>DP</b>	0,16	0,71	0	0,31	4,95	0,71	0,27	NA	0,71
<b>n</b>	39	2	2	39	2	2	39	1	2

Fonte: Elaborada pela autora.

O contraste das médias da contagem de teclas de retorno nas tarefas de pós-edição monolíngue com as médias da contagem dessas teclas nas tarefas de tradução e pós-edição bilíngue mostrou que a frequência das teclas de retorno é bem maior nas tarefas de tradução, com um aumento de 9.650% na TR1, de 7.212,5% na TR3 e 3.800% na TR4. Esse aumento é esperado nessas tarefas, uma vez que a produção do texto-alvo envolve a



inserção de parágrafos seguindo a formatação do texto-fonte. Em contrapartida, nas tarefas de pós-edição, não se espera um aumento dessas teclas, porque o Google Translate geralmente segue a formatação de parágrafos do texto-fonte na produção do insumo. Desse modo, as tarefas de pós-edição bilíngue e monolíngue tenderiam a apresentar menos teclas de retorno durante o processo. Na comparação desses dois tipos de tarefas, a presença do texto-fonte em inglês implicou uma redução da média de 0,03 teclas de retorno na T1 para 0 na PB1. Na PB3, a média de teclas de retorno teve um aumento de 387,50% na comparação com a T3. Finalmente, na PB4, o aumento de teclas de retorno foi de 1.850% na comparação com a T4.

Ao verificar o impacto da proximidade entre línguas-fonte e alvo na contagem de teclas de retorno em diferentes tipos de tarefas, observou-se que, dentre as tarefas de tradução (TR1, TR3 e TR4), foi em TR1 que ocorreu a menor média de contagem de teclas de retorno, havendo uma progressão TR1→TR4→TR3 de esforço técnico com base nesse indicador. Na comparação das tarefas de pós-edição bilíngue (PB1, PB3 e PB4), foi a PB4 que apresentou a maior média de contagem de teclas de retorno, com uma progressão PB1→PB3→PB4. Na comparação das tarefas de pós-edição monolíngue (T1, T3 e T4) já relatada, a progressão foi T1→T4→T3, que é a mesma das tarefas de tradução.

A contagem de teclas de retorno nos três tipos de tarefas segue a progressão de dispêndio de esforço pós-edição bilíngue → pós-edição monolíngue → tradução no par linguístico inglês=>português. Nos pares linguísticos espanhol=>português e chinês=>português, a progressão de esforço é pós-edição monolíngue → pós-edição bilíngue → tradução.

Além disso, observou-se que, dentre as tarefas no par linguístico inglês=>português, o maior DP ocorreu na TR1 (0,71), seguido do DP da T1 (0,16) e do DP da PB1 (0). Nas tarefas no par linguístico espanhol=>português, o maior DP ocorreu na tradução (4,95), seguido do DP da pós-edição bilíngue (0,71) e do DP da pós-edição monolíngue (0,31).

#### **4.2.2.6 Contagem de movimentos de *mouse***

O Apêndice G13 apresenta a comparação da contagem de movimentos de *mouse* em T1, T3 e T4. Conforme esse apêndice, o número de movimentos de *mouse* feitos por cada participante variou de 2 a 80 na T1, de 2 a 124 na T3 e de 0 a 112 na T4. Apenas P06 não apresentou movimentos de *mouse* nessa tarefa.

Na comparação das médias da contagem de movimentos de *mouse* em T1, T3 e T4, observou-se que a maior média foi em T3, com 46,15 movimentos. Essa média é seguida

da média de 37,85 movimentos de *mouse* em T4 e da média de 23,69 movimentos em T1, ou seja, há uma progressão T1→T4→T3 de dispêndio de esforço técnico a partir da contagem dos movimentos de *mouse*.

A comparação dos valores de DP aponta que também foi na T3 que ocorreu o maior valor de DP (31,68), que se contrasta com os valores de DP de T1 (18,40) e de T4 (29,01). A aplicação do teste estatístico de Friedman indicou que as diferenças nas contagens de movimentos de *mouse* nessas três tarefas é significativa, com um valor de  $p < 0,001$ .

Quando se contrastou os valores médios da contagem de movimentos de *mouse* nessas tarefas de pós-edição monolíngue com os valores médios da contagem desses mesmos movimentos em tarefas de tradução e pós-edição bilíngue, foi possível verificar a influência do texto-fonte no dispêndio de esforço técnico com base na contagem dos movimentos de *mouse*. A Tabela 27 apresenta os resultados dessa comparação das médias de diferentes tipos de tarefas.

Tabela 27 – Média e DP da contagem de movimentos de *mouse* em T1, T3, T4, TR1, TR3, TR4, PB1, PB3 e PB4

	T1	TR1	PB1	T3	TR3	PB3	T4	TR4	PB4
<b>Média</b>	23,69	8	48	46,15	49	82	37,85	28	58
<b>DP</b>	18,40	11,31	11,31	31,68	32,53	19,80	29,01	NA	8,49
<b>n</b>	39	2	2	39	2	2	39	1	2

Fonte: Elaborada pela autora.

Os resultados apresentados nessa tabela apontam que a presença do texto-fonte aumentou a contagem de movimentos de *mouse* na TR3, na PB1, na PB3 e na PB4. Esses aumentos foram de 6,17% na TR3 e de 102,60%, 77,67% e 53,25% respectivamente na PB1, na PB3 e na PB4. Em contrapartida, houve redução de 66,23% na contagem de movimentos de *mouse* na TR1 e de 26,02% na TR4. Esses resultados indicam que os movimentos de *mouse* foram mais frequentes em tarefas de pós-edição (bilíngue ou monolíngue). Essa maior frequência nas tarefas de pós-edição pode ser justificada pela maior necessidade de realizar esses movimentos para corrigir diferentes partes do texto traduzido automaticamente.

Ao verificar o impacto da proximidade entre línguas-fonte e alvo na contagem de movimentos de *mouse*, constatou-se que, em todos os tipos de tarefas (tradução, pós-edição bilíngue e pós-edição monolíngue), a progressão de esforço técnico com base nas médias da contagem de movimentos de *mouse* seguiu a mesma ordem de pares linguísticos inglês=>português, chinês=>português e espanhol=>português: TR1→TR4→TR3, PB1→PB4→PB3 e T1→T4→T3. Desse modo, independentemente do tipo de tarefa, mais

movimentos de *mouse* foram necessários para chegar ao texto-alvo final nas tarefas no par linguístico espanhol=>português.

A contagem de movimentos de *mouse* segue a progressão de dispêndio de esforço tradução → pós-edição monolíngue → pós-edição bilíngue nos pares linguísticos inglês=>português e chinês=>português. No par linguístico espanhol=>português, o indicador segue a progressão pós-edição monolíngue → tradução → pós-edição bilíngue.

Além disso, na comparação dos valores de DP das diferentes tarefas nos pares linguísticos inglês=>português e espanhol=>português, observou-se que o maior DP, dentre as tarefas no par linguístico inglês=>português, foi na T1 (18,40), e que a TR1 e a PB1 apresentaram o mesmo valor de DP (11,31). Nas tarefas no par linguístico espanhol=>português, foi a TR3 que apresentou o maior DP (32,53); o segundo maior DP foi na PB3 (31,68), e o terceiro foi na T3 (19,80).

#### **4.2.2.7 Total de pressionamentos de teclas e movimentos de *mouse***

Os resultados do total de pressionamentos de teclas e movimentos de *mouse* em T1, T3 e T4 são apresentados no Apêndice G14. Conforme esses resultados, o total de pressionamentos de teclas e movimentos de *mouse* na T1 foi de 4 a 2.659, enquanto a variação desse total foi de 192 a 1.803 na T3 e de 125 a 3.163 na T4. Dentre os maiores números totais, observou-se que P41 apresentou maior dispêndio de esforço com base nesse indicador em T1 e em T3. Esse resultado parece evidenciar que esse participante específico tende a despendar mais esforço técnico, independentemente do texto que ele pós-edita.

Ao compararem-se as médias do total de pressionamentos de teclas e movimentos de *mouse* em T1, T3 e T4, observou-se que a maior média ocorreu na T3 (791,28), enquanto os valores relativos à média desse total em T1 e T4 foram respectivamente de 443,44 e 727,44. Nesse caso, assim como ocorreu com os indicadores anteriores, há uma progressão T1→T4→T3 de esforço técnico com base no total de pressionamentos de teclas e movimentos de *mouse*.

Quando se compara o total de pressionamentos de teclas e movimentos de *mouse* de cada participante nas três tarefas distintas, pode-se observar que, dentre os 39 participantes, 29 (74,36%) tiveram maior número total em T3, seguida de T4 com nove participantes (23,08%) e de T1, em que apenas um participante (2,56%) pressionou mais teclas e realizou mais movimentos de *mouse* durante a execução dessa tarefa. Sendo assim, há uma tendência de os participantes pressionarem mais teclas e realizarem mais movimentos de

*mouse* na T3 do que em T1 e em T4. Essa tendência pode ser decorrente de um número maior de teclas pressionadas e da necessidade de mais movimentos de *mouse* para pós-editar o último parágrafo do texto traduzido automaticamente para a execução de T3 ou parte dele em que os participantes também despenderam tempo devido à dificuldade que esse trecho apresentou para a compreensão e pós-edição dos participantes.

As diferenças entre os resultados dessas três tarefas não foram significativas quando foi aplicado o teste de Friedman, com  $p = 0,157$ , o que pode indicar um padrão idiossincrático entre os participantes. Além disso, observou-se que houve uma maior variação nos resultados de T4, havendo um DP de 651,73, seguido de T1 e T3, que apresentaram 581,21 e 436,38, respectivamente.

A comparação dos valores médios do total de pressionamentos de teclas e movimentos de *mouse* em T1, T3 e T4 com os valores médios desse total nas tarefas de tradução (TR1, TR3 e TR4) e pós-edição bilíngue (PB1, PB3 e PB4) evidenciou o impacto do texto-fonte no dispêndio de esforço técnico com base no total de pressionamentos de teclas e movimentos de *mouse*. Os resultados dessa comparação são apresentados na Tabela 28.

Tabela 28 – Média e DP do total de pressionamentos de teclas e movimentos de *mouse* em T1, T3, T4, TR1, TR3, TR4, PB1, PB3 e PB4

	T1	TR1	PB1	T3	TR3	PB3	T4	TR4	PB4
<b>Média</b>	443,44	1268,50	526,79	791,28	1290	694	727,44	1154	1671
<b>DP</b>	581,21	526,79	10,61	436,37	66,47	29,70	651,73	NA	45,25
<b>n</b>	39	2	2	39	2	2	39	1	2

Fonte: Elaborada pela autora.

A comparação dos resultados apresentados nessa tabela indica que a presença do texto-fonte implicou aumento do total de pressionamentos de teclas e de movimentos de *mouse* na TR1, na PB1, na TR3, na TR4 e na PB4. O aumento foi de 186,06% na TR1 e de 18,80% na PB1, enquanto o aumento na TR3 foi de 63,03%. Na TR4, houve aumento de 58,64%, e o aumento na PB4 foi de 129,71%. A única tarefa em que o texto-fonte implicou redução no total de pressionamentos de teclas e movimentos de *mouse* foi a PB3.

Na investigação do impacto da proximidade entre línguas-fonte e alvo em diferentes tipos de tarefas, verificou-se que, nas tarefas de tradução nos pares linguísticos inglês=>português, espanhol=>português e chinês=>português, a TR3 foi a tarefa que apresentou a maior média do total de pressionamentos de teclas e movimentos de *mouse*, com uma média de 1.290 pressionamentos de teclas e movimentos de *mouse*, e a TR4 foi a que apresentou a menor média (1.154). Dessa maneira, a progressão de dispêndio de

esforço técnico nas tarefas de tradução foi TR4→TR1→TR3 com base nesse total de pressionamentos de teclas e movimentos de *mouse*. Dentre as tarefas de pós-edição bilíngue, a tarefa que apresentou maior média foi a PB4 (1.671), com uma progressão PB1→PB3→PB4 de esforço técnico com base no total de pressionamentos de teclas e movimentos de *mouse*. Ademais, essas progressões nas tarefas de tradução e pós-edição bilíngue são diferentes da progressão T1→T4→T3 que foi constatada na pós-edição monolíngue.

No que se refere à progressão de dispêndio de esforço com base no total de pressionamentos de teclas e de movimentos de *mouse* nas três diferentes tarefas, observa-se que ela é pós-edição monolíngue → pós-edição bilíngue → tradução no par linguístico inglês=>português. No par linguístico espanhol=>português, a progressão de esforço é pós-edição bilíngue → pós-edição monolíngue → tradução. A progressão de dispêndio de esforço pós-edição monolíngue → tradução → pós-edição bilíngue é a que ocorre no par linguístico chinês=>português.

A Tabela 28 também aponta que o maior DP, nas tarefas no par linguístico inglês=>português, é apresentado na T1 (581,21), seguido do DP da TR1 (526,79) e do DP da PB1 (10,61). Nas tarefas no par linguístico espanhol=>português, também é na pós-edição monolíngue que ocorre o maior DP (436,37), seguido do DP da tarefa de tradução (66,47) e do DP da tarefa de pós-edição bilíngue (29,70).

### 4.3 Dispêndio de esforço cognitivo

Com base no princípio de ligação olho-mente, de Just e Carpenter (1980), pesquisas que utilizam rastreamento ocular têm utilizado dados de fixações para analisar o dispêndio de esforço cognitivo em diferentes áreas, incluindo Estudos da Tradução (ALVES et al., 2012; HELVPLUND, 2011; PAVLOVIĆ e JENSEN, 2009; SJØRUP, 2011, 2013). Esses estudos analisam dados de rastreamento ocular, como a duração média das fixações, o tempo total das fixações, a contagem das fixações e/ou o tamanho da pupila. Entretanto, na análise desses dados, ressalta-se que não se pode considerar a duração das fixações com menos de 100 ms, pois elas não são indicadoras de esforço cognitivo, de acordo com resultados do projeto Eye-to-IT. Além disso, para o cálculo do tamanho da pupila, são analisados apenas os códigos de validade que sejam 0 ou 1 na planilha, que representam os dados de maior precisão do tamanho da pupila. Os outros códigos implicam que a medição da pupila não foi precisa. O maior código de validade, o 4, por exemplo, indica que o olho não foi encontrado pelo rastreador.

O primeiro indicador, a duração média das fixações, é o mais utilizado na análise de esforço cognitivo e baseia-se no pressuposto de que um aumento na duração média das fixações implica aumento no dispêndio de esforço cognitivo para executar uma tarefa. Complementando a duração média das fixações, a contagem de fixações tem sido uma medida frequentemente utilizada em investigações do processo tradutório. Ela parte do princípio de que o aumento no número de fixações indica que há um maior dispêndio de esforço cognitivo durante a execução de uma tarefa. A terceira medida, o tempo total das fixações, refere-se à soma das fixações da tarefa. O tamanho da pupila é provavelmente o menos popular dentre os indicadores de dispêndio de esforço cognitivo, talvez por ser muito sensível a diferentes fatores, como iluminação, uso de drogas, além de emoções (SALDANHA e O'BRIEN, 2013). A sua utilização baseia-se no fato de que um aumento na dilatação, ou seja, no tamanho da pupila, pode sugerir um aumento de esforço cognitivo.

Esse pressuposto parte das conclusões de Beatty (1982), que utilizou os critérios propostos por Kahneman (1973) para indicadores fisiológicos de carga de processamento para argumentar que a resposta pupilar invocada por uma dada tarefa pode ser um indicador de carga de processamento, ou seja, de esforço cognitivo na análise aqui descrita. Os três critérios de Kahneman (1973) que devem ser atendidos para fazer com que um fenômeno fisiológico seja um indicador de carga de processamento são os seguintes:

Ele deve ser sensível a variações no âmbito de tarefas em demandas de tarefas produzidas por alterações nos parâmetros da tarefa; ele deve refletir diferenças entre tarefas na carga de processamento provocada por operações cognitivas qualitativamente diferentes; finalmente, ele deve capturar diferenças entre indivíduos na carga de processamento à medida que indivíduos de diferentes habilidades executam um conjunto fixo de operações cognitivas (BEATTY, 1982, p. 276)<sup>42</sup>.

Com base nessas pesquisas, foram utilizados cinco indicadores (a duração média das fixações, a contagem das fixações, o tempo total das fixações, o tamanho da pupila e a duração da fixação mais longa) para a análise de dispêndio de esforço cognitivo que é apresentada no presente estudo. Primeiramente, é apresentado o impacto da verbalização nesses indicadores de dispêndio de esforço cognitivo, comparando-se duas tarefas de pós-edição monolíngue de textos traduzidos automaticamente do inglês para o português, uma realizada com a condição de TAP e outra sem essa condição. Em seguida, analisa-se o impacto da proximidade entre as línguas-fonte e alvo nesses mesmos indicadores, comparando-se dados coletados de três tarefas de pós-edição monolíngue de textos

---

<sup>42</sup> Minha tradução de: "It should be sensitive to within-tasks variations in task demands produced by changes in task parameters; it should reflect between-task differences in processing load elicited by qualitatively different cognitive operations; finally, it should capture between-individuals differences in processing load as individuals of different abilities perform a fixed set of cognitive operations."

traduzidos automaticamente de três línguas-fonte distintas (inglês, espanhol e chinês), com diferentes níveis de semelhança com a língua-alvo (português).

### **4.3.1 Impacto da verbalização no dispêndio de esforço cognitivo**

A análise do impacto da verbalização no dispêndio de esforço cognitivo nas tarefas de pós-edição monolíngue em português é realizada com base em quatro indicadores que têm sido utilizados em pesquisas experimentais em tradução: a contagem e a duração média das fixações, o tempo total das fixações e o tamanho médio da pupila. Além desses quatro indicadores, foi incluída a duração da fixação mais longa como quinto indicador.

Com base em resultados de diversos estudos-piloto desenvolvidos no âmbito do projeto Eye-to-IT, do grupo de pesquisa (CRITT), e no princípio ligação olho-mente adotou-se a duração mínima de 100 ms para determinar as fixações que entrariam na análise de dispêndio de esforço cognitivo a partir das medidas utilizadas nesse estudo. Nesse caso, as fixações com duração inferior a esse limite são ignoradas na análise por não serem indicativo de dispêndio de esforço cognitivo.

#### **4.3.1.1 Duração média das fixações**

A duração média das fixações nas duas tarefas de pós-edição monolíngue em português de textos traduzidos automaticamente do inglês para o português (T1 e T2) é apresentada no Apêndice H1. Nesse apêndice, pode-se então observar o impacto da verbalização na duração média de fixações.

Conforme esse apêndice, na T1, a menor duração média das fixações foi 204,91 ms e a maior foi 309,96 ms. Em contrapartida, na T2, a duração média das fixações variou de 223,65 ms a 345,21 ms. Na comparação das médias dessas duas tarefas, observou-se que a maior média é na T2 (270,88 ms), que se contrasta com a média de T1 (252,41 ms). Neste caso, a verbalização aumentou em 7% a duração média das fixações. Além disso, dentre 43 participantes, 37 (86,05%) apresentaram uma média de duração de fixações maior na T2 do que na T1.

O maior DP, por sua vez, é encontrado na T1 (29,20 ms) em comparação com a T2 (27,83 ms). Esse resultado aponta que houve maior variação na T1. Além disso, a aplicação do teste estatístico indica que há uma diferença significativa nas médias da duração de fixações de T1 e T2, com o valor de  $p < 0,001$ . Neste caso, o valor de  $p$  indica que há 99,99% de chance de esse mesmo resultado ocorrer novamente.

Ao compararem-se os valores médios das durações médias das fixações em T1 e T2 com as médias das tarefas de tradução (TR1 e TR2) e pós-edição bilíngue (PB1 e PB2), bem como os valores de DP, foi possível verificar a influência da presença do texto-fonte no dispêndio de esforço cognitivo. Essas médias são apresentadas na Tabela 29 bem como o DP desses diferentes tipos de tarefas.

Tabela 29 – Média e DP da duração média das fixações em T1, T2, TR1, TR2, PB1 e PB2

(em ms)

	<b>T1</b>	<b>TR1</b>	<b>PB1</b>	<b>T2</b>	<b>TR2</b>	<b>PB2</b>
<b>Média</b>	252,41	275,68	235,76	270,88	265,19	280,85
<b>DP</b>	29,20	66,98	5,15	27,83	33,68	52,79
<b>n</b>	43	2	2	43	2	2

Fonte: Elaborada pela autora.

Os resultados apresentados nessa tabela apontam que, dentre as tarefas realizadas sem TAP pelos participantes deste estudo, a maior média de duração média das fixações é apresentada na TR1 (275,68 ms), seguida da T1 (252,41 ms) e da PB1 (235,76 ms). Esses resultados são diferentes dos resultados encontrados nas tarefas realizadas com TAP. Nessas tarefas, a maior média da duração média das fixações foi na PB2 (280,85 ms), seguida da T2 (270,88 ms) e, por último, da TR2 (265,19 ms). Na comparação dos valores de DP das tarefas realizadas sem TAP, foi na TR1 que houve o maior DP. Nas tarefas realizadas com TAP, a PB2 apresentou um DP maior que nas outras tarefas.

Comparando-se o impacto da verbalização em diferentes tipos de tarefas, constatou-se que a verbalização aumentou a duração média de fixações na T2 (7,32%) e na PB2 (19,12%). Entretanto, comparando-se a duração média das fixações em TR1 e em TR2, observou-se uma redução de 3,81% na TR2, e não um aumento. Acredita-se, conforme já salientado, que esse resultado possa ser decorrente de características individuais dos poucos participantes ( $n=2$ ) que executaram essas tarefas.

#### 4.3.1.2 Contagem de fixações

Assim como a duração média das fixações, a contagem de fixações considerou apenas as fixações com duração igual ou superior a 100 ms. Os resultados dessa contagem em T1 e T2 são relatados no Apêndice H2.

Constata-se nesse apêndice que o menor número de fixações na T1 foi de 203 fixações, enquanto o maior número de fixações foi 2.240. Esses números são bem maiores na T2, sendo 492 o menor número de fixações e 3.278 o maior número.



Comparando-se a média da contagem de fixações, observou-se que houve um aumento de 52% na T2 (1.159,61 fixações), em comparação com a T1 (761,07 fixações). Ademais, dentre os 43 participantes, 38 participantes apresentaram mais fixações na T2, ou seja, a verbalização aumentou o número de fixações para 88,37% dos participantes. O valor de DP também aumentou de 432,13 fixações para 580,03 fixações em T2. Além disso, a diferença da contagem de fixações entre as duas tarefas mostrou ser significativa, com um valor de  $p < 0,001$ .

A média e o DP de T1 e T2 foram comparados com a média e o DP de tarefas de tradução (TR1 e TR2) e pós-edição bilíngue (PB1 e PB2), tornando possível verificar o impacto da verbalização quando o texto-fonte está presente durante a realização de tarefas. Esses resultados são apresentados na Tabela 30.

Tabela 30 – Média e DP da contagem de fixações em T1, T2, TR1, TR2, PB1 e PB2

	T1	TR1	PB1	T2	TR2	PB2
<b>Média</b>	761,07	2257	1367	1159,61	1927	2255
<b>DP</b>	432,13	786,30	31,11	580,03	420,02	1103,09
<b>n</b>	43	2	2	43	2	2

Fonte: Elaborada pela autora.

Os resultados dessa tabela evidenciam que a presença do texto-fonte aumentou o número de fixações em TR1, TR2, PB1 e PB2. Nas tarefas realizadas sem TAP, esse aumento foi maior na TR1 (196,56%) do que na PB1 (79,62%). Nas tarefas realizadas com TAP, o aumento foi maior na PB2 (94,46%) do que na TR2 (66,18%).

Na comparação do impacto da verbalização na contagem de fixações de diferentes tipos de tarefas, observou-se que houve um aumento de 52,37% de fixações na T2 e de 64,96% na PB2 ao compará-las respectivamente com T1 e PB1. A TR2 apresenta, por sua vez, uma redução de 14,62%, em comparação com a TR1. Desse modo, esses resultados podem indicar uma tendência de que a presença do insumo traduzido automaticamente leve a um maior número de fixações na condição de TAP, e não a presença do texto-fonte.

#### 4.3.1.3 Tempo total das fixações

Verificou-se o impacto da verbalização no tempo total de fixações (TGT, *Total gaze time*) comparando-se o tempo total das fixações nas tarefas de pós-edição monolíngue executadas com e sem a condição de TAP. Os resultados dessa comparação são apresentados no Apêndice H3.

Esse apêndice indica que o tempo total das fixações variou de 58,87 s a 561,29 s na T1, enquanto na T2 o menor tempo total foi 125,5 s, e o maior tempo total de fixações foi

813,87 s. Na comparação das médias dessas duas tarefas, observou-se que a média do tempo total de fixações na T1 foi de 192,79 s, enquanto, na T2, essa média foi de 312,08 s. Assim sendo, a verbalização aumentou em 62% o tempo total das fixações. Essa diferença nos resultados foi significativa, conforme o valor de  $p < 0,001$ .

Além disso, o valor de DP aponta uma maior variação na T2 (150,30) do que na T1 (116,67 s), com um aumento de 29%. Isso parece evidenciar que a verbalização afeta de maneira diferente os participantes dessa pesquisa, levando a uma maior variação dos resultados de tempo total de fixações na T2.

Quando se comparou a média do tempo total de fixações nessas tarefas de pós-edição monolíngue com as tarefas em que o texto-fonte está presente, quais sejam, tradução e pós-edição bilíngue, foi constatado aumento em ambas as tarefas, conforme a Tabela 31.

Tabela 31 – Média e DP do tempo total de fixações em T1, T2, TR1, TR2, PB1 e PB2  
(em s)

	<b>T1</b>	<b>TR1</b>	<b>PB1</b>	<b>T2</b>	<b>TR2</b>	<b>PB2</b>
<b>Média</b>	192,79	648,54	322,36	312,08	503,94	662,41
<b>DP</b>	116,67	367,95	14,37	150,30	46,47	428,82
<b>n</b>	43	2	2	43	2	2

Fonte: Elaborada pela autora.

Nessa tabela, a média do tempo total das fixações da TR1 apresentou um aumento de 236,40% e a PB1 um aumento de 67,21% em comparação com a média do tempo total das fixações da T1. Dentre as tarefas executadas na condição de TAP, o tempo total de fixações foi 61,48% maior na TR2 e 112,25% maior na PB2 do que na T2. Desse modo, a presença do texto-fonte parece ter um maior impacto na tarefa de tradução realizada sem TAP, mas, na condição de TAP, o impacto dessa presença é maior na tarefa de pós-edição bilíngue.

Na investigação do impacto da verbalização no tempo total de fixações de diferentes tipos de tarefas, constatou-se que ela influencia o tempo total de fixações em 61,88% e 105,49% nas tarefas de pós-edição monolíngue e de pós-edição bilíngue, respectivamente. Esse indicador também aponta que a tradução, apesar de esta tarefa ter sido executada por poucos participantes, pode não ser influenciada pela verbalização como as tarefas de pós-edição bilíngue e monolíngue, por não haver um maior tempo total de fixações na condição de TAP. Conseqüentemente, parece haver evidência de que a presença da tradução automática implicaria maior dispêndio de tempo total de fixações, e não o texto-fonte, como seria no caso da tradução. Se esse aumento fosse na tradução e na pós-edição bilíngue, haveria a indicação de que seria a presença do texto-fonte que estaria relacionada

a um maior tempo total de fixações. Ao contrário, os resultados indicam aumento em tarefas de pós-edição monolíngue e de pós-edição bilíngue, as quais têm a tradução automática em comum. Além disso, como poucos participantes ( $n=2$ ) executaram as tarefas de tradução e de pós-edição bilíngue, os resultados podem indicar que o perfil desses participantes é mais determinante que as outras variáveis.

#### 4.3.1.4 Tamanho médio da pupila

O cálculo do tamanho da pupila é feito a partir da média do tamanho da pupila dos olhos esquerdo e direito com código de validade 0 ou 1 durante a execução das tarefas. Os resultados desse cálculo para T1 e T2 são apresentados no Apêndice H4.

Conforme esse apêndice, o menor tamanho de pupila na T1 foi 2,13 mm e o maior foi 3,66 mm. Em T2, o tamanho médio da pupila varia de 2,2 mm a 3,76. Além disso, dentre os 43 participantes, 36 apresentaram um tamanho maior de pupila durante a execução de T2, o que corresponde a 81,40% dos participantes; dois deles apresentaram o mesmo tamanho de pupila em ambas as tarefas (4,65%) e seis participantes (13,95%) tiveram redução no tamanho da pupila.

Na comparação das médias de tamanho médio da pupila em T1 e T2, constatou-se que a maior média ocorre na T2 (3,09 mm), com uma média de variação de 2% no tamanho da pupila e de 4% no DP. A aplicação do teste estatístico aponta que a diferença entre os tamanhos da pupila nas duas tarefas é significativa, sendo o valor de  $p < 0,001$ .

Essas médias de tamanho médio da pupila em T1 e T2 são comparadas com as médias de tamanho médio da pupila em tarefas de tradução (TR1 e TR2) e de pós-edição bilíngue (PB1 e PB2), conforme a Tabela 32. Portanto, foi possível constatar se a presença do texto-fonte teve alguma influência no tamanho médio da pupila.

Tabela 32 – Média e DP do tamanho médio da pupila em T1, T2, TR1, TR2, PB1 e PB2

(em mm)

	<b>T1</b>	<b>TR1</b>	<b>PB1</b>	<b>T2</b>	<b>TR2</b>	<b>PB2</b>
<b>Média</b>	3,03	3,02	2,82	3,09	2,94	3,02
<b>DP</b>	0,35	0,53	0,31	0,36	0,49	0,45
<b>n</b>	43	2	2	43	2	2

Fonte: Elaborada pela autora.

Nessa tabela, a comparação dos resultados de tamanho médio da pupila apontou que, dentre os diferentes tipos de tarefas realizadas sem TAP, a menor média de tamanho de pupila foi 2,82 mm na PB1, e a maior média foi 3,03 mm na T1. Nas tarefas realizadas com TAP, a menor média foi 2,94 mm na TR2, e a maior média foi 3,09 mm na T2.

Além disso, observou-se que a presença do texto-fonte não aumentou o tamanho médio da pupila; ao contrário, quando o texto-fonte estava presente, houve uma redução no tamanho médio da pupila tanto nas tarefas realizadas sem TAP (TR1 e PB1) quanto nas tarefas realizadas com TAP (TR2 e PB2). Essa redução foi de 0,62% na TR1 e de 7,04% na PB1 e de 4,90% na TR2 e de 2,47% na PB2.

Na comparação do impacto da verbalização em diferentes tipos de tarefas, verificou-se que, dentre as tarefas de tradução, é a TR2 que apresenta o menor tamanho médio da pupila. Esse resultado reforça que a verbalização não influenciou, com base no tamanho médio da pupila, o dispêndio de esforço cognitivo nessa tarefa de tradução da forma esperada. Em contrapartida, conforme pressuposto inicialmente, dentre as tarefas de pós-edição bilíngue e monolíngue, são as tarefas realizadas com TAP que apresentam o maior tamanho médio da pupila.

A comparação dos valores de DP nas diferentes tarefas aponta que as maiores variações de resultados também ocorreram nas tarefas realizadas com TAP, sendo o DP de T2 (0,36 mm) bem próximo do DP de T1 (0,35 mm) e o DP da PB2 (0,45 mm) bem maior que o DP da PB1 (0,31 mm). Entretanto, os resultados mencionados das tarefas de tradução e de pós-edição bilíngue devem ser interpretados com cautela, uma vez que poucos participantes realizaram essas tarefas, e esses resultados podem ser devido a características individuais desses participantes.

#### **4.3.1.5 Duração da fixação mais longa**

A proposta de usar a duração da fixação mais longa como indicador de dispêndio de esforço cognitivo nesta pesquisa baseia-se na pressuposição de que uma fixação mais longa em determinada tarefa indicaria que essa tarefa demandou um maior dispêndio de esforço cognitivo para o participante. Por isso, na comparação dos resultados da duração da fixação mais longa em T1 e T2, pressupõe-se que a verbalização tornaria as fixações mais longas em T2. Os resultados dessa comparação são relatados no Apêndice H5.

Esse apêndice indica que a duração das fixações mais longas na T1 variou de 983 ms a 5.929 ms. A variação na T2 foi de 1.216 ms a 4.097 ms. A comparação das médias das duas tarefas aponta que a verbalização aumentou a duração das fixações mais longas em 10%, sendo 2.233,95 ms a média da duração da fixação mais longa na T1 e 2.459,54 ms na T2. Entretanto, o maior DP (888,37 ms) ocorre na T1, correspondendo a uma redução de 23% na comparação com a pós-edição monolíngue, o que indica uma maior variação da duração da fixação mais longa nessa tarefa. A aplicação do teste estatístico de Friedman

indicou que a diferença entre os resultados da duração da fixação mais longa de T1 e T2 não foi significativa, com um valor de  $p = 0,019$ .

A comparação das médias das durações das fixações mais longas de T1 e T2 com as médias das tarefas de tradução (TR1 e TR2) e pós-edição bilíngue (PB1 e PB2), bem como os valores de DP, evidenciam a influência da presença do texto-fonte. Essas médias são apresentadas na Tabela 33.

Tabela 33 – Média e DP da duração da fixação mais longa em T1, T2, TR1, TR2, PB1 e PB2 (em ms)

	<b>T1</b>	<b>TR1</b>	<b>PB1</b>	<b>T2</b>	<b>TR2</b>	<b>PB2</b>
<b>Média</b>	2233,95	3672,50	3181	2459,54	2540	3073
<b>DP</b>	886,37	553,66	1083,29	685,42	82,02	106,07
<b>n</b>	43	2	2	43	2	2

Fonte: Elaborada pela autora.

Essa tabela indica que, na comparação entre diferentes tarefas realizadas sem TAP, é na TR1 que aparece a maior média da duração da fixação mais longa, 3.672,50 ms, seguida da PB1 (3.181,00 ms) e da T1 (2.223,95 ms). Dessa maneira, a presença do texto-fonte influenciou tanto a TR1 como a PB1, havendo um aumento de 64,39% na primeira e de 42,35% na segunda.

Essa influência do texto-fonte também é percebida nas médias das diferentes tarefas realizadas com TAP. Enquanto na T2, a média da duração das fixações mais longas foi de 2.459,54 ms, na TR2 e na PB2 essas médias foram 2.540,00 ms e 3.073,00 ms respectivamente. Esses resultados indicam, na comparação com a T1, que houve um aumento de 3,27% na tradução e de 24,94% na pós-edição bilíngue. Portanto, o texto-fonte levou a um aumento maior na duração da fixação mais longa na TR1, conforme se esperava, mas, dentre as tarefas realizadas com TAP, esse aumento foi maior na PB2, e não na TR2.

Na comparação dos valores de DP nas tarefas realizadas sem TAP, o maior DP é apresentado na PB1 (1.083,29 ms), indicando que os dois participantes que executaram essa tarefa apresentavam maior variação na duração das fixações mais longas do que os participantes que executaram as outras tarefas. Nas tarefas realizadas com TAP, essa maior variação ocorre na T2 (685,42 ms), que é bem maior que os valores de DP na TR2 (82,02 ms) e na PB2 (106,07 ms). Assim sendo, apesar de os resultados de T2 apresentarem um maior número de participantes, é nela que ocorre a maior variação de resultados de fixações mais longas.

Em uma comparação das médias dos diferentes tipos de tarefas para verificar como a verbalização e a presença do texto-fonte influenciaram a duração das fixações mais longas, observou-se que a verbalização aumentou em 10% a duração das fixações mais longas na T2. Entretanto, com a presença do texto-fonte, houve uma redução de 30,84% na TR2 quando se comparou com a TR1. Esse mesmo comportamento também foi constatado na PB2, havendo uma redução de 3,40% na comparação com a PB1.

Além da análise do impacto da verbalização no dispêndio de esforço cognitivo, este estudo também investiga o impacto da proximidade entre línguas no dispêndio desse tipo de esforço. Desse modo, os mesmos indicadores de dispêndio de esforço cognitivo analisados com relação ao impacto da verbalização são analisados com relação à proximidade entre as línguas-fonte e alvo nos subcapítulos a seguir.

### **4.3.2 Impacto da proximidade entre línguas no dispêndio de esforço cognitivo**

Neste estudo, uma das hipóteses era de que quanto maior a proximidade entre as línguas, menor seria o dispêndio de esforço temporal, técnico e cognitivo na execução da pós-edição monolíngue. Para testar essa hipótese, foram calculados a duração média das fixações, o número de fixações, o tempo total das fixações, o tamanho médio da pupila e a duração da fixação mais longa.

#### **4.3.2.1 Duração média das fixações**

A duração média das fixações na pós-edição monolíngue de textos traduzidos automaticamente do inglês, espanhol e chinês é apresentada no Apêndice H6. Nesse apêndice, a menor e a maior duração média das fixações na T1 foram 204,98 ms e 309,96 ms respectivamente. Na T3, a duração média das fixações variou de 207,32 ms a 334,91 ms. Finalmente, na T4, a menor duração média das fixações foi 209,26 ms, e a maior foi 334,54 ms.

Os resultados desse apêndice também apontam que 10 participantes (25,64%) apresentaram maior duração média de fixações na T1, enquanto 16 participantes (41,03%) tiveram a maior duração média de fixações na T3. Para 13 participantes (33,33%), a maior duração média de fixações foi na T4. Ao relacionar a quantidade de participantes com a maior duração média de fixações em cada tarefa, observa-se uma progressão T1→T4→T3.

Comparando-se as médias de T1, T3 e T4, a maior média ocorreu em T4 (262,11 ms), seguida da média em T3 (261,91 ms) e da média em T1 (254,86 ms). Desse modo, o

dispêndio de esforço cognitivo com base na duração média das fixações apresentou a progressão T1→T3→T4, que é diferente da progressão da progressão apresentada com base no número de participantes com a maior duração média de fixações por tarefa (T1→T4→T3). Na comparação dos valores de DP, observou-se que os valores em todas as tarefas são bem próximos: 29,14 em T1, 29,62 em T4 e 29,84 em T3.

Com a aplicação do teste estatístico ANOVA, constatou-se que a diferença entre os resultados de T1 e T3 é significativa, apresentando um valor de  $p < 0,001$ , assim como a diferença entre os resultados de T1 e T4, com um valor de  $p = 0,045$ . Em contrapartida, a diferença entre a T3 e a T4 não se mostra significativa, com um valor de  $p = 0,152$ .

As médias das durações médias das fixações de T1, T3 e T3 foram comparadas com as médias em tarefas de tradução (TR1, TR3 e TR4) e de pós-edição bilíngue (PB1, PB3 e PB4). Neste caso, foi possível verificar a influência do texto-fonte nesse indicador de dispêndio de esforço cognitivo. Os resultados dessa comparação são apresentados na Tabela 34.

Tabela 34 – Média e DP da duração média das fixações em T1, T3, T4, TR1, TR3, TR4, PB1, PB3 e PB4 (em ms)

	<b>T1</b>	<b>TR1</b>	<b>PB1</b>	<b>T3</b>	<b>TR3</b>	<b>PB3</b>	<b>T4</b>	<b>TR4</b>	<b>PB4</b>
<b>Média</b>	254,86	275,68	235,76	261,91	334,29	274,84	262,11	280,76	316,29
<b>DP</b>	29,14	66,98	5,15	29,84	56,55	12,61	29,62	NA	11,26
<b>n</b>	39	2	2	39	2	2	39	1	2

Fonte: Elaborada pela autora.

Comparando-se a influência do texto-fonte em tarefas de tradução e pós-edição bilíngue nos pares linguísticos inglês=>português, espanhol=>português e chinês=>português, verificou-se que houve aumento da duração média das fixações na TR1, na TR3, na TR4, na PB3 e na PB4. Nas tarefas de tradução, o aumento da duração média das fixações foi de 8,17% na TR1, de 27,63% na TR3 e de 7,12% na TR4. Nas tarefas de pós-edição bilíngue, a presença do texto-fonte aumentou a duração média das fixações em 4,94% na PB3 e de 20,67% na PB4. Em contrapartida, a presença do texto-fonte reduziu em 7,49% a duração média das fixações.

Considerando-se as médias de duração média das fixações dos mesmos tipos de tarefas em diferentes pares linguísticos, observou-se que, dentre as tarefas de tradução, foi na TR3 que houve uma maior duração média de fixações, com a progressão TR1→TR4→TR3. Dentre as tarefas de pós-edição bilíngue, há uma mudança na progressão sendo a PB4 que apresenta a maior duração média das fixações, com uma progressão PB1→PB3→PB4. Retomam-se aqui os resultados das médias de T1, T3 e T4,

que apresentaram a progressão T1→T3→T4. Entretanto, a diferença entre a média de T3 e T4 é de apenas 0,07%. Essa diferença é muito pequena, mas mostra que a T3 e a T4 compartilham semelhanças não só no dispêndio de esforço cognitivo, mas também no dispêndio de esforço técnico, conforme resultados apresentados anteriormente.

A progressão de esforço cognitivo com base na duração média das fixações é pós-edição bilíngue → pós-edição monolíngue → tradução no par linguístico inglês=>português. No par linguístico espanhol=>português, a duração média das fixações segue a progressão de esforço esperada pós-edição monolíngue → pós-edição bilíngue → tradução, enquanto, no par linguístico chinês=>português, a progressão é pós-edição monolíngue → tradução → pós-edição bilíngue.

A comparação dos valores de DP nesses diferentes tipos de tarefas mostrou que, nas tarefas realizadas no par linguístico inglês=>português, o maior DP ocorreu na TR1 (66,98), seguido pela T1 (29,14) e depois pela PB1 (5,15). Nas tarefas executadas no par linguístico espanhol=>português, a TR3 teve o maior DP (56,55), seguido do DP da T3 (29,84) e do DP da PB3 (12,61).

#### 4.3.2.2 Contagem de fixações

O segundo parâmetro de investigação do dispêndio esforço cognitivo nas três línguas-fonte que geraram o insumo em português pós-editado neste estudo é a contagem de fixações. O Apêndice H7 apresenta a consolidação dos resultados dessa medida.

Os resultados desse apêndice indicam que o menor número de fixações na T1 foi 203 fixações e que o maior foi 2.549 fixações, apresentado por P05, o mesmo participante que despendeu mais tempo para executar essa tarefa. Esses números contrastam com a contagem de fixações apresentadas pelos participantes na T3, cuja variação foi de 667 a 2.997 fixações. A T4 apresentou resultados de menor e maior número de fixações mais próximos de T3 do que de T1: 545 fixações e 3.273 fixações. Além disso, 25 participantes (64,10%) tiveram mais fixações na T3, seguidos de 12 participantes (30,77%) que fixaram mais vezes na T4 e apenas dois (5,13%) apresentaram mais fixações na T1.

Ao contrastar os resultados das médias da contagem de fixações de T1, T3 e T4, a maior média é apresentada em T3 (1.436,95 fixações), seguida de T4 (1.372,46 fixações) e de T1 (830,87 fixações). Há, portanto, uma progressão T1→T4→T3 dessas médias. Na comparação dos valores de DP nessas tarefas, o maior desvio ocorre em T4 (677,22 fixações), seguido de T3 (587,16 fixações) e de T1 (526,36 fixações). Além disso, a aplicação de teste estatístico demonstra que a diferença entre as tarefas é significativa,



apresentando valor de  $p < 0,001$ . Desse modo, a chance de esse resultado ocorrer novamente é superior a 99%.

As médias da contagem de fixações de T1, T3 e T4 são comparadas com as médias da contagem de fixações nas tarefas de tradução (TR1, TR3 e TR4) e de pós-edição bilíngue (PB1, PB3 e PB4). Esses resultados são relatados na Tabela 35.

Tabela 35 – Média e DP da contagem de fixações em T1, T3, T4, TR1, TR3, TR4, PB1, PB3 e PB4

	T1	TR1	PB1	T3	TR3	PB3	T4	TR4	PB4
<b>Média</b>	830,87	2257	1367	1436,95	1912	1657,50	1372,46	1468	2273,50
<b>DP</b>	526,36	786,30	31,11	587,16	33,94	1035,91	677,22	NA	523,97
<b>n</b>	39	2	2	39	2	2	39	1	2

Fonte: Elaborada pela autora.

Conforme essa tabela, a presença do texto-fonte implicou aumento da contagem de fixações em todas as tarefas de tradução e de pós-edição bilíngue. Dentre as tarefas no par linguístico inglês=>português, esse aumento foi de 171,64% na TR1 e de 64,53% na PB1. Nas tarefas no par linguístico espanhol=>português, a contagem de fixações aumentou 33,06% na TR3 e 15,35% na PB3. Dentre as tarefas no par linguístico chinês=>português, o aumento foi de 6,96% na TR4 e de 65,65% na PB4.

Na análise do impacto da proximidade entre as línguas-fonte e alvo nos diferentes tipos de tarefas, foi possível perceber que, dentre as tarefas de tradução, foi em TR1 que houve o maior número de fixações (2.257 fixações), com uma progressão TR4→TR3→TR1 de médias da contagem de fixações nesse tipo de tarefa. Nas tarefas de pós-edição bilíngue, foi a PB4 que apresentou o maior número de fixações (2.273,50 fixações), seguida da PB3 (1.657,50) e da PB1 (1.367,00 fixações), seguindo a progressão PB1→PB3→PB4. Essas médias desses tipos de tarefas diferenciam-se das médias da contagem de fixações das tarefas de pós-edição monolíngue, que apresentaram uma progressão T1→T4→T3.

Conforme a Tabela 35, a contagem de fixações segue a progressão de esforço pós-edição monolíngue → pós-edição bilíngue → tradução nos pares linguísticos inglês=>português e espanhol=>português. No par linguístico chinês =>português, esse indicador segue a progressão pós-edição monolíngue → tradução → pós-edição bilíngue.

Na comparação dos valores de DP para a contagem de fixações, dentre as tarefas no par linguístico inglês=>português, o maior DP foi de 786,30 ms na TR1, seguido do DP de 526,36 ms na T1 e do DP de 31,11 ms na PB1. Nas tarefas no par linguístico

espanhol=>português, o maior DP foi na PB3 (1035,91 ms), seguido do DP na T3 (587,16 ms) e do DP na TR3 (33,94 ms).

#### 4.3.2.3 Tempo total das fixações

O tempo total das fixações em segundos é apresentado no Apêndice H8. Relembra-se aqui que o cálculo do tempo total das fixações abrange a soma das fixações com duração igual ou superior a 100 ms.

Conforme esse apêndice, O tempo total de fixações variou de 58,87 s a 655,87 s na T1, de 194,46 s a 833,09 s na T3 e de 156,33 s a 912,44 s na T4. Observa-se assim que, dentre as três tarefas, o maior tempo total de fixações ocorreu na T4. Além disso, verificou-se que o maior tempo total de fixações ocorreu na execução da T3 para 27 (69,23%) dos 39 participantes; 11 participantes (28,21%) apresentaram o maior tempo total na T4 e apenas um participante (2,56%) teve maior tempo total das fixações na T1.

Na comparação das médias do tempo total de fixações em T1, T3 e T4, a maior média é apresentada em T3 (371,71 s), seguida de T4 (358,37 s) e de T1 (212,37 s), o que evidencia uma progressão T1→T4→T3 de dispêndio de esforço cognitivo com base no tempo total das fixações. Além disso, o maior valor de DP foi na T4 (182,68 s), seguido do DP de T3 (146,20 s) e do DP de T1 (140,13 s), havendo, portanto, uma maior variação da média na T4. Com a aplicação do teste estatístico, observa-se que a diferença entre essas tarefas é significativa, havendo um valor de  $p < 0,001$ .

Para verificar a influência do texto-fonte no tempo total de fixações, as médias desse tempo foram comparadas com as médias nas tarefas de tradução (TR1, TR3 e TR4) e de pós-edição bilíngue (PB1, PB3 e PB4). Os resultados dessa comparação são apresentados na Tabela 36.

Tabela 36 – Média e DP do tempo total de fixações em T1, T3, T4, TR1, TR3, TR4, PB1, PB3 e PB4 (em s)

	T1	TR1	PB1	T3	TR3	PB3	T4	TR4	PB4
<b>Média</b>	212,37	648,54	322,36	371,71	638,81	449,02	358,37	412,15	722,04
<b>DP</b>	140,13	367,95	14,37	146,20	95,92	263,80	182,68	NA	191,31
<b>n</b>	39	2	2	39	2	2	39	1	2

Fonte: Elaborada pela autora.

Nesta tabela, foi possível perceber que a presença do texto-fonte implicou aumento da média de tempo total de fixações em todas as tarefas de tradução e pós-edição bilíngue. Nas tarefas executadas no par linguístico inglês=>português, o aumento foi de 205,38% na TR1 e 51,79% na PB1 na comparação com T1. Dentre as tarefas executadas no par

linguístico espanhol=>português, o tempo total de fixações aumentou 71,85% na TR3 e 20,80% na PB3 na comparação com T3. Nas tarefas realizadas no par linguístico chinês=>português, o aumento desse tempo foi de 15,01% na TR4 e de 101,48% na PB4.

Ao contrastar as médias de tempo total de fixações em diferentes tipos de tarefas nos diferentes pares linguísticos, observou-se que, dentre as tarefas de tradução, a maior média do tempo total de fixações foi apresentada em TR1 (648,54 s), ficando a segunda maior média em TR3 (638,81 s), e a menor média em TR4 (412,15 s), havendo uma progressão TR4→TR3→TR1. Nas tarefas de pós-edição bilíngue, a maior média foi em PB4 (722,04 ms), seguida da média na PB3 (449,02 ms) e na PB1 (322,36 ms), com uma progressão PB1→PB3→PB4. Essa progressão é um pouco diferente da progressão apresentada pelas médias de tempo total de fixações das tarefas de pós-edição monolíngue, em que houve uma progressão T1→T4 → T3 de dispêndio de esforço cognitivo com base na média do tempo total das fixações.

A progressão de esforço com base no tempo total das fixações é pós-edição monolíngue → pós-edição bilíngue → tradução nos pares linguísticos inglês=>português e espanhol=>português. Nesse caso, a progressão de esforço nesses dois pares linguísticos é a esperada. Entretanto, no par linguístico chinês=>português, a progressão de esforço do tempo total das fixações é pós-edição monolíngue → tradução → pós-edição bilíngue.

Além disso, a comparação dos valores de DP nesses diferentes tipos de tarefas mostrou que, nas tarefas realizadas no par linguístico inglês=>português, o maior DP foi na TR1 (367,95 ms), seguido pela T1 (140,13 ms) e depois pela PB1 (14,37 ms). Nas tarefas executadas no par linguístico espanhol=>português, a PB3 teve um DP maior de 263,80 ms, seguido do DP da T3 (146,20 ms) e do DP da TR3 (95,92 ms). Esses resultados de valores de DP nessas tarefas dos dois pares linguísticos seguem a mesma progressão dos resultados dos valores de DP da contagem de fixações.

#### **4.3.2.4 Tamanho médio da pupila**

Os resultados de tamanho médio da pupila que os participantes tiveram no decorrer da execução de T1, T3 e T4 são apresentados no Apêndice H9. Conforme esse apêndice, o tamanho médio da pupila variou de 2,13 mm a 3,66 mm na T1, de 2,16 mm a 3,76 mm na T3 e de 2,2 mm a 3,79 mm na T4. Ademais, os resultados dessa tabela indicam que seis participantes (15,38%) apresentaram maior tamanho de pupila na T1, 18 participantes (46,15%) na T3 e 10 participantes (25,64%) durante a execução da T4. Os demais cinco participantes (12,82%) apresentaram o mesmo maior tamanho médio de pupila em duas

tarefas de pós-edição monolíngue: P19 e P42 em T1 e em T4, P17 e P27 em T3 e em T4 e P18 em T1 e em T4.

Em uma comparação das médias do tamanho médio da pupila dos participantes em T1, T3 e T4, observa-se que a maior média de tamanho médio da pupila é apresentada em T3 (3,09 mm), seguida da média de T4 (3,05 mm) e da média de T1 (3,04). Neste caso, constata-se uma progressão T1→T4→T3. Desse modo, o tamanho médio da pupila aponta para um maior dispêndio de esforço cognitivo na T3. Observa-se também que, de maneira semelhante, o desvio-padrão nessas tarefas apresenta uma progressão T1→T4→T3.

Além disso, a aplicação do teste estatístico ANOVA indicou que as diferenças entre T1 e T3 e entre T1 e T4 são significativas (com valores de  $p < 0,001$  e  $p = 0,001$  respectivamente). Esse resultado do teste contrasta com a diferença entre T3 e T4 que não se mostrou significativa, com base no valor de  $p$  de 0,05 (5%) estabelecido para este estudo, apresentando um valor de  $p = 0,099$ .

Uma comparação dos valores médios e de DP de T1, T3 e T4 com valores médios e de DP de tarefas de tradução (TR1, TR3 e TR4) e pós-edição bilíngue (PB1, PB3 e PB4) é apresentada na Tabela 37.

Tabela 37 – Média e DP do tamanho médio da pupila em T1, T3, T4, TR1, TR3, TR4, PB1, PB3 e PB4 (em mm)

	<b>T1</b>	<b>TR1</b>	<b>PB1</b>	<b>T3</b>	<b>TR3</b>	<b>PB3</b>	<b>T4</b>	<b>TR4</b>	<b>PB4</b>
<b>Média</b>	3,04	3,02	2,82	3,09	2,68	3,19	3,05	2,77	3,37
<b>DP</b>	0,36	0,53	0,31	0,39	0,49	0,06	0,38	NA	0,28
<b>n</b>	39	2	2	39	2	2	39	1	2

Fonte: Elaborada pela autora.

Os resultados das médias do tamanho médio da pupila indicados nessa tabela mostram que a presença do texto-fonte teve diferentes impactos. Em tarefas de tradução, o texto-fonte reduziu o tamanho da pupila, sendo a redução de 0,95%, 13,42% e 9,07% em TR1, TR3 e TR4 respectivamente. Em contrapartida, nas tarefas de pós-edição bilíngue, houve um aumento de 3,25% na PB3 e 10,47% na PB4. Na PB1, por sua vez, houve uma redução de 7,35% na comparação com a média do tamanho médio da pupila na T1.

Constatou-se também que, nas tarefas de tradução, as médias do tamanho médio da pupila foram respectivamente 3,02 mm, 2,68 mm e 2,77 mm, tendo a progressão TR3→TR4→TR1. Nas tarefas de pós-edição bilíngue, a progressão foi PB1→PB3→PB4, com as médias de tamanho médio de pupila de 2,82 mm na PB1, 3,19 na PB3 e 3,37 na PB4. Conforme já mencionado, foi na T3 que houve a maior média de tamanho médio da pupila (3,09 mm), apontando maior esforço cognitivo nessa tarefa com base nesse

indicador, seguida de T4 (3,05 mm) e T1 (3,04 mm), havendo uma progressão T1→T4→T3. Esses resultados evidenciam mais uma vez que a tradução automática no par linguístico inglês=>português apresenta uma melhor relação custo-benefício, diminuindo o dispêndio de esforço não apenas temporal, mas também no dispêndio de esforço cognitivo com base no tamanho médio da pupila.

Conforme a Tabela 37, o tamanho médio da pupila segue a progressão de dispêndio de esforço pós-edição bilíngue → tradução → pós-edição monolíngue no par linguístico inglês=>português. Nos pares linguísticos espanhol=>português e chinês=>português, a progressão desse indicador é tradução → pós-edição monolíngue → pós-edição bilíngue.

Além disso, na comparação dos valores de DP de diferentes tipos de tarefas, houve maior variação em tarefas de tradução, com um DP de 0,53 mm em TR1 e de 0,49 mm em TR3. Nas tarefas de pós-edição bilíngue, houve grande diferença nos valores de DP: 0,31 mm na PB1 e 0,06 mm na PB3, enquanto, nas tarefas de pós-edição monolíngue, esses valores foram próximos: 0,36 mm na T1, 0,39 mm na T3 e 0,38 mm na T4.

#### **4.3.2.5 Duração da fixação mais longa**

A partir da pressuposição de que a presença de uma fixação mais longa como indício de maior dispêndio de esforço cognitivo, a duração da fixação mais longa foi utilizada como indicador desse tipo de esforço. Os resultados que comparam as durações das fixações mais longas em T1, T3 e T4 são consolidados no Apêndice H10.

Comparando-se a duração das fixações mais longas de cada participante, na T1, a variação foi de 1.282 ms a 5.929 ms. Na T3, a menor duração da fixação mais longa foi de 1.432 ms, e a maior foi 3.864 ms. Na T4, por sua vez, a duração das fixações mais longas variou de 1.083 ms a 4.813 ms.

Ao contrastar as médias das fixações mais longas nas tarefas, a maior média foi na T3 (2.560,21 ms), seguida das médias na T4 (2.526,46 ms) e na T1 (2.298,67). Dessa maneira, a progressão de médias de fixações longas foi T1→T4→T3, indicando que, com base nessas médias, foi a T3 que representou maior dispêndio de esforço cognitivo para os participantes. Os valores de DP mostram que a variação dos resultados segue um padrão diferente, com o menor DP na T3 (591,35 ms) e o maior DP na T1 (886,89 ms), enquanto o DP de T3 ficou em 741,17 ms. A aplicação do teste estatístico de Friedman mostrou que as diferenças entre os resultados de duração de fixação longa foram significativas, com a apresentação de um valor de  $p < 0,001$ .

Com a finalidade de verificar a influência do texto-fonte, as médias das fixações mais longas em T1, T3 e T4 foram comparadas com as médias nas tarefas de tradução (TR1, TR3 e TR4) e de pós-edição bilíngue (PB1, PB3 e PB4). A Tabela 38 apresenta os resultados dessa comparação.

Tabela 38 – Média e DP da duração da fixação mais longa em T1, T3, T4, TR1, TR3, TR4, PB1, PB3 e PB4 (em ms)

	<b>T1</b>	<b>TR1</b>	<b>PB1</b>	<b>T3</b>	<b>TR3</b>	<b>PB3</b>	<b>T4</b>	<b>TR4</b>	<b>PB4</b>
<b>Média</b>	2298,67	3672,50	3181	2560,21	3248	3164,50	2526,46	1982	2939,50
<b>DP</b>	886,89	553,66	1083,29	591,35	683,07	211,42	741,17	NA	365,57
<b>n</b>	39	2	2	39	2	2	39	1	2

Fonte: Elaborada pela autora.

A presença do texto-fonte levou a um aumento da duração das fixações mais longas na TR1, TR3, PB1, PB3 e PB4. Nas tarefas executadas no par linguístico inglês=>português, o aumento foi de 59,77% na TR1 e de 38,38 na PB1, enquanto, nas tarefas realizadas no par linguístico espanhol=>português, esse aumento foi de 26,86 na TR3 e de 23,60% na PB3. Dentre as tarefas executadas no par linguístico chinês=>português, a presença do texto-fonte causou uma redução de 21,55% na TR4 e um aumento de 16,35% na PB4.

Além disso, a análise da média da duração das fixações longas nas tarefas de tradução mostrou que a TR1 apresentou a maior média (3.672,50 ms), seguida da TR3 (3.248,00 ms) e da TR4 (1.982,00 ms), com uma progressão TR4→TR3→TR1 das médias. Essa mesma progressão é encontrada nas tarefas de pós-edição bilíngue, com a menor média de duração de fixações longas na PB4 (2.939,50 ms) e maior média em PB1 (3.181,00 ms), sendo 3.164,50 ms a média em PB3, com uma progressão PB4→PB3→PB1. Entretanto, a maior média das fixações mais longas dentre as tarefas de pós-edição monolíngue foi em T3 (2.560,21 ms), seguida de T4 (2.526,46 ms) e de T1 (2.298,67). Dessa maneira, a progressão das médias de fixações longas nesse tipo de tarefa foi T1→T4→T3, o que evidencia maior dispêndio de esforço cognitivo em T3 com base na duração das fixações mais longas.

A progressão de esforço com base na duração da fixação mais longa nas três diferentes tarefas é a esperada pós-edição monolíngue → pós-edição bilíngue → tradução nos pares linguísticos inglês=>português e espanhol=>português. No par linguístico chinês=>português, a progressão é tradução → pós-edição monolíngue → pós-edição bilíngue.

Com relação aos valores de DP, dentre as tarefas executadas no par linguístico inglês=>português, o maior DP foi na PB1, com 1.083,29 ms. O segundo maior DP foi na T1 (886,89 ms), e o menor DP foi na TR1 (553,66 ms). Um diferente comportamento do DP foi constatado nas tarefas realizadas no par linguístico espanhol=>português, havendo um maior DP na TR3 (683,07 ms), um DP intermediário na T3 (591,35 ms) e um menor DP na PB3 (211,42 ms).

#### **4.4 Correlação de indicadores**

Utilizando o programa R, foram aplicados testes de correlação de Pearson e Spearman. O método Pearson foi utilizado em dois indicadores de dispêndio de esforço cognitivo (duração média das fixações e tamanho médio da pupila), pois estes apresentavam uma distribuição normal. Para os outros indicadores de dispêndio de esforço cognitivo, foram utilizados testes de correlação de Spearman, porque esses indicadores não apresentavam uma distribuição normal. Esses testes foram necessários para verificar se havia uma correlação entre os diferentes indicadores de dispêndio de esforço cognitivo, de esforço temporal e esforço cognitivo analisados nessa pesquisa. Inicialmente, foi verificada a correlação de um indicador de cada aspecto de esforço com outro indicador de mesmo aspecto. Após essa verificação, verificou-se a correlação de cada indicador com outro indicador de outro aspecto de esforço.

Os valores dos coeficientes de correlação variam entre -1 a 1. Se o valor do coeficiente de correlação for  $\pm 1$ , existe um grau de associação perfeita entre dois indicadores. À medida que o valor do coeficiente de correlação se aproxima de 0, a relação entre os dois indicadores se torna mais fraca até 0, valor que aponta que não há nenhuma relação entre os indicadores analisados. Além disso, uma correlação pode ser positiva ou negativa. Se o valor de indicador aumenta à medida que o outro indicador aumenta, a correlação é positiva. Se um indicador aumenta quando o outro diminui, há uma correlação negativa.

A partir dos indicadores de esforço temporal, técnico e cognitivo analisados nesta pesquisa, foram feitos 648 testes de correlações, cuja contagem é apresentada no Quadro 3. Além dessa contagem, são relatados, nesse quadro, valores dos coeficientes de correlação e de  $p$  encontrados, bem como exemplos de testes de correlações realizados e a interpretação dessas correlações.

Quadro 3 – Contagem de categorias de correlação, coeficientes de correlação e exemplos

Valor do coeficiente de correlação	Valor de <i>p</i>	Exemplos de correlação de indicadores	Interpretação
-0,705	0,000	Contagem de teclas de navegação e contagem de movimentos de mouse da pós-edição monolíngue de T3	Correlação negativa forte
-0,388	0,015	Tempo de execução da tarefa e contagem de teclas de edição da pós-edição monolíngue de T4	Correlação negativa fraca
-0,352	0,028	Tempo de não produção textual e contagem de teclas de edição da pós-edição monolíngue de T4	Correlação negativa fraca
0,162	0,323	Tempo de não produção textual e contagem de teclas de retorno da pós-edição monolíngue de T4	Nenhuma correlação
-0,115	0,465	Contagem de teclas de retorno e duração da fixação mais longa da pós-edição monolíngue de T2	Nenhuma correlação
0,313	0,041	Contagem de teclas de inserção e contagem de fixações da pós-edição monolíngue de T2	Correlação positiva fraca
0,394	0,009	Contagem de teclas de inserção e tempo total de fixações da pós-edição monolíngue de T2	Correlação positiva fraca
0,533	0,000	Tempo de execução da tarefa e contagem de movimentos de mouse da pós-edição monolíngue de T3	Correlação positiva moderada
0,697	0,000	Tempo de produção textual e tempo total de pausas da pós-edição monolíngue de T1	Correlação positiva moderada
0,706	0,000	Contagem de teclas de navegação e total de pressionamentos de teclas e movimentos de mouse da pós-edição monolíngue de T1	Correlação positiva forte

Fonte: Elaborado pela autora.

A maioria dos resultados dos 648 testes apontou que não há relação entre os indicadores de dispêndio de esforço, com um total de 361 ausências de correlações. Os testes apontaram que há 96 correlações positivas fortes, 72 correlações positivas moderadas, 12 correlações negativas fracas e apenas 1 correlação negativa forte. Não houve resultado que apresentasse uma correlação negativa moderada entre os indicadores. Além disso, apesar de diversos resultados dos testes de correlação terem indicado uma correlação quase perfeita entre os indicadores, não houve nenhum resultado que indicasse uma correlação perfeita positiva ou negativa. Além disso, não houve resultado que apresentasse uma correlação negativa moderada.

Algumas dessas correlações apresentadas no Quadro 3 comprovam estatisticamente alguns dos comentários feitos anteriormente. Um desses comentários diz respeito ao uso de movimentos de *mouse* ou teclas de navegação pelos participantes para movimentarem-se pelos textos. No primeiro exemplo fornecido nesse quadro, é apresentado o resultado do teste de correlação feito entre esses dois indicadores (contagem de teclas de navegação e contagem de movimentos de mouse) na T3, havendo uma correlação negativa significativa forte [ $r=-0,705$ ;  $p=0,000$ ]. Esse resultado aponta que há uma tendência de aumento das teclas de navegação à medida que há redução dos movimentos de *mouse*, ou seja, quando os participantes utilizam *mouse*, eles pressionam menos teclas de navegação.



Ressaltou-se anteriormente que o uso de teclas de edição melhora a produtividade do pós-editor. Desse modo, verificou-se se havia correlação entre o tempo de execução da tarefa e a contagem de teclas de edição na T4, conforme o segundo exemplo, e o resultado do teste indicou haver uma correlação negativa significativa fraca [ $r=-0,388$ ;  $p=0,015$ ]. Resultado semelhante foi encontrado ao verificar a correlação entre o tempo de não produção textual e a contagem de teclas de edição também na T4 no terceiro exemplo, apresentando também uma correlação negativa significativa fraca [ $r=-0,352$ ;  $p=0,028$ ]. No segundo exemplo, o tempo de execução de T4 aumenta à medida que o pressionamento de teclas de edição é reduzido. No terceiro exemplo, há aumento do tempo de não produção textual de T4 quando ocorre redução da contagem de teclas de edição. Portanto, há evidências de que as teclas de edição aumentam a produtividade do pós-editor, levando-o a reduzir não apenas o tempo total de execução da tarefa, mas também o tempo de não produção textual. A mesma afirmação não pode ser feita sobre as teclas de retorno na T4, as quais não apresentam correlação com o tempo de não produção textual [ $r=0,162$ ;  $p=0,323$ ], conforme o quarto exemplo no Quadro 3.

Muitos indicadores de dispêndio de esforço são influenciados pela verbalização. Então, havia a pressuposição de haver correlação negativa ou positiva entre alguns desses indicadores na T2, tarefa que foi executada com a condição de TAP. O quinto exemplo demonstra a verificação da correlação entre a contagem das teclas de retorno e a duração da fixação mais longa na T2, mas constatou-se que não havia correlação [ $r=-0,115$ ;  $p=0,465$ ].

A análise de outros indicadores na T2 apresentou resultados que comprovaram alguma correlação. Ao observar, por exemplo, a correlação entre a contagem das teclas de inserção de texto e a contagem de fixações na T2, o teste de Pearson demonstrou que há uma correlação positiva significativa fraca [ $r=0,313$ ;  $p=0,041$ ], conforme o sexto exemplo. Nesse caso, quanto mais o participante pressionar teclas de inserção na T2, mais fixações ele apresentará. Além disso, na verificação da correlação entre a contagem de teclas de inserção e o tempo total de fixações nessa mesma tarefa no sétimo exemplo, constatou-se uma correlação positiva significativa fraca [ $r=0,394$ ;  $p=0,009$ ]. Sendo assim, quanto mais pressionamentos de teclas de inserção houver, maior será a tendência de aumentar o tempo total de fixações na T2. Esses resultados apontam que a condição de TAP está associada ao aumento tanto da contagem de teclas de inserção e de fixações quanto do tempo total das fixações.

Por um lado, conforme demonstrado no primeiro exemplo apresentado no Quadro 3, há uma correlação negativa significativa forte entre a contagem de teclas de navegação e a contagem de movimentos de *mouse* na T3. Por outro, há uma tendência de aumentar o tempo de execução de T3 à medida que se aumenta a quantidade de movimentos de *mouse*, havendo uma correlação positiva significativa moderada [ $r=0,533$ ;  $p=0,000$ ] entre esses dois últimos indicadores, conforme o oitavo exemplo. Nesse caso, os movimentos de *mouse* afetam negativamente o custo-benefício da pós-edição monolíngue por aumentarem o tempo de execução da tarefa.

Além disso, questionou-se anteriormente se as pausas não poderiam ser relacionadas ao dispêndio de esforço temporal, e não apenas ao dispêndio de esforço cognitivo, conforme análise feita por O'Brien (2006c) e Lacruz, Shreve e Angelone (2012). Desse modo, ao verificar a correlação entre o tempo total de pausas e o tempo de produção textual na T1, conforme o nono exemplo, o teste de Pearson indicou uma correlação positiva significativa moderada [ $r=0,697$ ;  $p=0,000$ ]. Nesse caso, há uma tendência de aumento do tempo de produção textual ao mesmo tempo em que há aumento do tempo total de pausas. Acredita-se que esse resultado seja um argumento favorável à utilização do tempo total de pausas como indicador de dispêndio de esforço temporal, tal como foi utilizado no presente estudo, o qual propõe diversos indicadores para analisar diferentes aspectos de esforço.

Assim como o primeiro exemplo, verificou-se uma correlação da contagem de teclas de navegação com outro indicador no décimo exemplo. A aplicação de teste para verificar a correlação entre a contagem de teclas de navegação e o total de pressionamentos de teclas e movimentos de *mouse* na T1 demonstrou haver uma correlação positiva significativa forte [ $r=0,706$ ;  $p=0,000$ ]. Constata-se, desse modo, que o aumento da contagem de teclas de navegação pode ser responsável pelo aumento do total de pressionamentos de teclas e de movimentos de *mouse*, uma vez que essa tecla era frequentemente utilizada pelos participantes para que eles se movimentassem pelo texto, em vez de utilizarem o *mouse*.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A realização do presente estudo visou contribuir para a investigação do dispêndio de esforço temporal, de esforço técnico e de esforço cognitivo em processos de pós-edição monolíngue quando estes são realizados por brasileiros nativos com algum conhecimento de pós-edição. Para esta investigação, analisaram-se diferentes indicadores de cada aspecto de esforço indicado. Dessa maneira, a análise do dispêndio de esforço temporal concentrou-se no tempo de execução da tarefa, no tempo de produção textual, no tempo total das pausas, na contagem das pausas e no tempo de não produção textual. A análise do dispêndio de esforço técnico, por sua vez, baseou-se nas contagens de teclas de inserção, de teclas de exclusão, de teclas de navegação, de teclas de edição e de teclas de retorno, na contagem de movimentos de *mouse* e no total de pressionamentos de teclas e movimentos de *mouse*. Finalmente, a análise do dispêndio de esforço cognitivo investigou a duração média das fixações, a contagem das fixações, o tempo total das fixações, o tamanho médio da pupila e a duração da fixação mais longa.

A partir dos resultados desses indicadores para 43 participantes deste estudo que apresentavam dados de rastreamento com boa qualidade em tarefas de pós-edição monolíngue executadas sem a condição de TAP (T1) e com essa condição (T2), analisou-se o impacto da verbalização no dispêndio de esforço temporal, técnico e cognitivo (KRINGS, 2001) durante o processo de pós-edição monolíngue (KOEHN, 2010; KRINGS, 2001) em português de textos traduzidos automaticamente do inglês para o português pelo Google Translate. Além disso, comparou-se o impacto da verbalização nesses aspectos de esforço em processos de pós-edição monolíngue desses 43 participantes com o impacto em processos de pós-edição bilíngue (PB1 e PB2) e tradução humana (TR1 e TR2) (KRINGS, 2001; JAKOBSEN, 2003) realizados por dois participantes.

Com base em resultados de diferentes indicadores de dispêndio de esforço temporal, técnico e cognitivo de 39 participantes deste estudo que apresentavam dados de rastreamento com boa qualidade em tarefas realizadas em diferentes pares linguísticos (inglês=>português, espanhol=>português e chinês=>português), analisou-se o impacto da proximidade entre as línguas-fonte e alvo no dispêndio de esforço temporal, técnico e cognitivo durante o processo de pós-edição monolíngue (KOEHN, 2010; KRINGS, 2001) em português de textos traduzidos automaticamente pelo Google Translate, a partir do inglês, do espanhol e do chinês. Os resultados de indicadores desses três aspectos de

esforço foram comparados com os resultados de indicadores em processos de pós-edição bilíngue e de tradução humana (KRINGS, 2001; JAKOBSEN, 2003) para verificar o impacto da proximidade entre as línguas-fonte (inglês, espanhol e chinês) e a língua-alvo (português). Ademais, este estudo também visou investigar se os indicadores de dispêndio de esforço analisados seguem a progressão pós-edição monolíngue → pós-edição bilíngue → tradução humana nos pares linguísticos inglês=>português, espanhol=>português e chinês=>português.

Para atingir esses objetivos, buscou-se responder às seguintes perguntas de pesquisa: 1) a verbalização influencia o dispêndio de esforço temporal, de esforço técnico e de esforço cognitivo (KRINGS, 2001) na pós-edição monolíngue (KOEHN, 2010), na pós-edição bilíngue (KRINGS, 2001) e na tradução humana (JAKOBSEN, 2003)?; 2) a proximidade entre as línguas-fonte e alvo influencia o dispêndio de esforço temporal, técnico e cognitivo na pós-edição monolíngue, na pós-edição bilíngue e na tradução humana? e 3) há uma progressão pós-edição monolíngue → pós-edição bilíngue → tradução humana de dispêndio de esforço temporal, técnico e cognitivo?

Para responder a essas perguntas, este estudo partiu das seguintes hipóteses: 1) a verbalização aumenta o dispêndio de esforço temporal, de esforço técnico e de esforço cognitivo (KRINGS, 2001) em processos de pós-edição monolíngue (KOEHN, 2010) de textos em português traduzidos automaticamente do inglês para o português pelo Google Translate, em processos de pós-edição bilíngue e de tradução humana nesse par linguístico inglês=>português; 2) quanto maior a proximidade entre as línguas-fonte e alvo, menor será o dispêndio de esforço temporal, técnico e cognitivo (KRINGS, 2001) em processos de pós-edição monolíngue (KOEHN, 2010), em processos de pós-edição bilíngue e de tradução humana e 3) dados os avanços em sistemas de TA, a progressão de indicadores de dispêndio de esforço temporal, técnico e cognitivo será pós-edição monolíngue → pós-edição bilíngue → tradução, contrariando resultados de Krings (2001), em que o dispêndio de esforço técnico e cognitivo segue a progressão pós-edição bilíngue → tradução humana → pós-edição monolíngue e o dispêndio de esforço temporal segue a progressão tradução humana → pós-edição bilíngue → pós-edição monolíngue.

Essas hipóteses foram confirmadas total ou parcialmente com base nos indicadores de dispêndio de esforço temporal, de esforço técnico e de esforço cognitivo analisados nesta pesquisa. Algumas das hipóteses que se referiam ao dispêndio de esforço em tarefas de pós-edição monolíngue puderam ser confirmadas com a aplicação de testes estatísticos. Entretanto, os resultados das tarefas de tradução e de pós-edição bilíngue apontam

tendências que podem vir a se tornar hipóteses a serem confirmadas ou refutadas em futuros estudos com um maior número de participantes executando esses tipos de tarefas nas mesmas condições do desenho experimental descrito.

Todos os cinco indicadores de dispêndio de esforço temporal analisados em processos de pós-edição monolíngue (tempo de execução da tarefa, tempo de produção textual, tempo total das pausas, contagem das pausas e tempo de não produção textual) confirmaram a parte da hipótese 1 que postulava que a verbalização influenciaria o dispêndio de esforço temporal, comprovando-a com testes estatísticos. Desse modo, todos os indicadores apontam para a mesma conclusão de que a verbalização influencia o dispêndio de esforço temporal na pós-edição monolíngue, levando ao aumento desses indicadores.

A análise dos indicadores de dispêndio de esforço técnico em processos de pós-edição monolíngue mostrou que as contagens de teclas de inserção, de teclas de exclusão, de movimentos de *mouse* e o total de pressionamentos de teclas e movimentos de *mouse* confirmaram a parte da hipótese 1 de que a verbalização influencia o dispêndio de esforço técnico por meio de testes estatísticos. Os demais indicadores desse aspecto de esforço (contagens de teclas de navegação, de teclas de edição e de teclas de retorno) tiveram aumento de médias na tarefa de pós-edição monolíngue executada com a condição de TAP. Entretanto, eles não confirmaram a hipótese 1, porque os resultados dos testes estatísticos aplicados não foram significativos.

Assim como aconteceu na análise do dispêndio de esforço temporal, todos os indicadores de dispêndio de esforço cognitivo (a duração média das fixações, a contagem das fixações, o tempo total das fixações, o tamanho médio da pupila e a duração da fixação mais longa) confirmaram a parte da hipótese 1 que pressupunha a influência da verbalização no dispêndio de esforço cognitivo. Essa confirmação deu-se não apenas com resultados que aumentaram a média desses indicadores na tarefa de pós-edição monolíngue realizada com TAP, mas também com a aplicação de testes estatísticos que mostraram que as diferenças entre as tarefas de pós-edição monolíngue sem TAP (T1) e com TAP (T2) eram significativas.

Havia a pressuposição na hipótese 1 de que a verbalização aumentaria o dispêndio de esforço temporal, de esforço técnico e de esforço cognitivo não apenas em processos de pós-edição monolíngue de textos em português traduzidos automaticamente do inglês para o português pelo Google Translate, mas também em processos de pós-edição bilíngue e de tradução humana nesse par linguístico. Desse modo, ao verificar o impacto da verbalização

no dispêndio de esforço temporal em processos de pós-edição bilíngue, observou-se que a média de todos os indicadores desse aspecto de esforço apresentou aumento na pós-edição bilíngue realizada com TAP (PB2) na comparação com a pós-edição realizada sem TAP (PB1).

Além disso, as contagens de teclas de inserção, de teclas de exclusão, de teclas de navegação e o total de pressionamentos de teclas e movimentos de *mouse* como indicadores de dispêndio de esforço técnico também confirmaram parte da hipótese 1 com aumento da média desses indicadores na PB2. Dois outros indicadores de dispêndio de esforço técnico (contagem de teclas de edição e contagem de teclas de retorno) não puderam confirmar nem refutar a hipótese 1, porque ambas as tarefas de pós-edição bilíngue (PB1 e PB2) não apresentaram pressionamentos dessas teclas. Ademais, a verbalização influenciou um indicador de dispêndio de esforço técnico (contagem de movimentos de *mouse*) de maneira contrária ao que se previa; em vez de haver um aumento de movimentos de mouse na condição de TAP, houve uma redução de mais de 20% desse indicador na PB2.

A análise de dispêndio de esforço cognitivo evidenciou que quatro indicadores desse aspecto de esforço (duração média das fixações, contagem das fixações, tempo total das fixações e tamanho médio da pupila), dentre os cinco analisados, confirmaram parte da hipótese 1 de aumento desses indicadores na PB2. Apenas um indicador de dispêndio de esforço cognitivo (duração da fixação mais longa) não confirmou essa parte da hipótese 1, pois houve uma redução de 3,40% desse indicador na PB2. Como se pode constatar, muitos dos resultados dos indicadores de dispêndio de esforço cognitivo confirmaram que a verbalização aumenta o esforço em processos de pós-edição bilíngue, mas não foi possível confirmar a hipótese com testes estatísticos, dada a pequena amostra de participantes que executaram esse tipo de tarefa.

A hipótese 1 também pressupunha que o dispêndio de esforço temporal técnico e cognitivo na tradução humana no par linguístico inglês=>português executada com a condição de TAP (TR2) seria maior que o dispêndio desses aspectos de esforço na tradução humana realizada sem essa condição (TR1). Dentre os cinco indicadores de dispêndio de esforço temporal analisados, dois deles (tempo total das pausas e contagem das pausas) parecem apontar uma tendência de confirmação dessa hipótese. No entanto, os outros três indicadores desse aspecto de esforço (tempo de execução da tarefa, tempo de produção textual e tempo de não produção textual) parecem refutar a parte da hipótese de maior dispêndio de esforço temporal na TR2, pois houve uma redução das médias desses

indicadores nessa tarefa. Esses resultados precisam ser interpretados com cautela, uma vez que poucos participantes executaram essa tarefa, assim como a tarefa de pós-edição bilíngue, o que inviabiliza a aplicação de testes estatísticos para confirmar parte da hipótese 1.

Um padrão semelhante foi encontrado na análise do impacto da verbalização no dispêndio de esforço técnico em tarefas de tradução. Apenas um indicador (contagem de movimentos de *mouse*) tendeu a confirmar parte da hipótese 1, porque houve aumento do valor médio desse indicador na TR2. Outro indicador (contagem de teclas de edição) não pôde apontar tendências de confirmação nem de refutação dessa parte da hipótese 1, porque não houve pressionamento dessas teclas na TR1 nem na TR2. Em todos os demais indicadores de dispêndio de esforço técnico (contagem de teclas de inserção, contagem de teclas de exclusão, contagem de teclas de navegação e total de pressionamentos de teclas e movimentos de *mouse*), houve uma redução da média na TR2, o que parece refutar parte da hipótese 1 sobre o aumento do dispêndio de esforço técnico em decorrência da verbalização durante a execução da tradução humana.

A análise do impacto da verbalização no dispêndio de esforço cognitivo na tarefa de tradução evidenciou que não houve aumento em nenhum dos indicadores desse aspecto de esforço. Ao contrário, os resultados de todos os indicadores de dispêndio de esforço cognitivo (duração média das fixações, contagem das fixações, tempo total das fixações, tamanho médio da pupila e duração da fixação mais longa) apontaram que a verbalização na TR2 implicou redução dos valores médios desses indicadores.

Conforme mencionado anteriormente, dada a pequena amostra dos participantes que executaram as tarefas de tradução ( $n=2$ ;  $n=1$ ) e de pós-edição bilíngue ( $n=2$ ), não foi possível aplicar testes estatísticos que comprovassem a significância dos resultados de nenhum desses aspectos de esforço nessas tarefas. Entretanto, salienta-se que a maioria dos resultados de indicadores de esforço referentes à pós-edição bilíngue apontam uma tendência de aumento de esforço na pós-edição bilíngue realizada com TAP. Em contrapartida, a maioria dos resultados de indicadores na tradução humana aponta a não influência da verbalização nesse tipo de tarefa. Portanto, estudos futuros com um maior número de participantes e com aplicação de testes estatísticos são necessários para validar essa hipótese de aumento de diferentes aspectos de esforço com a verbalização durante a execução de ambas as tarefas (pós-edição bilíngue e tradução).

Com relação ao impacto da verbalização na pós-edição monolíngue, os resultados parecem corroborar a declaração de Jakobsen (2003) de que os TAPs causam sobrecarga

cognitiva nos participantes. Essa sobrecarga passaria a ser representada não apenas por um maior tempo de execução da tarefa, mas também por outros indicadores de esforço temporal, por diferentes indicadores de esforço técnico e maior atividade cognitiva por meio de medidas de fixação, uma vez que 14 dos 17 indicadores de esforço analisados comprovaram estatisticamente o impacto da verbalização.

No que diz respeito à hipótese 2, ela postulava que quanto maior a proximidade entre as línguas-fonte e alvo, menor seria o dispêndio de esforço temporal, técnico e cognitivo (KRINGS, 2001) em processos de pós-edição monolíngue (KOEHN, 2010), em processos de pós-edição bilíngue e de tradução humana. Nesse caso, essa hipótese previa que a progressão de dispêndio de esforço temporal, de esforço técnico e de esforço cognitivo nas tarefas de pós-edição monolíngue, de tradução e pós-edição bilíngue estava relacionada à proximidade entre as línguas-fonte e alvo. Considerando-se as três línguas-fonte (inglês, espanhol e chinês) e a língua-alvo, o português, havia a pressuposição de que a progressão de dispêndio desses três aspectos de esforço seria espanhol → inglês → chinês para os diferentes tipos de tarefas relatadas (T3→T1→T4, TR3→TR1→TR4 e PB3→PB1→PB4).

A análise dos indicadores de dispêndio de esforço temporal na pós-edição monolíngue evidenciou que quatro indicadores (tempo de execução da tarefa, tempo de produção textual, tempo total das pausas, contagem das pausas) apontam para uma mesma progressão T1→T4→T3 de dispêndio desse aspecto de esforço. Nesse caso, com base nesses quatro indicadores, a T3 representa a tarefa em que houve maior dispêndio de esforço temporal, o que refuta parte da hipótese de que essa tarefa era a que apresentaria menor dispêndio de esforço temporal. Apenas um indicador (tempo de não produção textual) apresenta uma progressão T1→T3→T4, que é diferente da apresentada anteriormente pelos outros indicadores, sendo a T4 a que passa a demandar mais esforço com base nesse indicador. Consequentemente, há um padrão de dispêndio de esforço temporal em que T1 representa a tarefa que demandou menor dispêndio de esforço temporal com base em todos os cinco indicadores analisados, enquanto a T3 demandou mais esforço com base em quatro deles.

Na análise de dispêndio de esforço técnico na pós-edição monolíngue, verificou-se que a progressão T1→T4→T3 também foi a mais frequente, sendo essa progressão confirmada por seis dos sete indicadores de dispêndio de esforço técnico (contagem de teclas de inserção, contagem de teclas de exclusão, contagem de teclas de edição, contagem de teclas de retorno e contagem de movimentos de *mouse* e total de pressionamentos de teclas e movimentos de *mouse*). Dentre esses indicadores, apenas o



total de pressionamentos de teclas e movimentos de *mouse* apontou que as diferenças entre as tarefas não foram significativas. Desse modo, as diferenças entre T1, T3 e T4 demonstradas pelos outros cinco indicadores foram comprovadas como estatisticamente significativas. A contagem de teclas de navegação foi o único indicador de dispêndio de esforço técnico que apresentou uma progressão diferente das demais (T1→T3→T4). Observa-se, portanto, que, assim como ocorreu no dispêndio de esforço temporal, a T1 foi considerada a tarefa que implicou menor dispêndio de esforço técnico por todos os indicadores e a T3, por sua vez, implicou mais dispêndio de esforço de acordo com a maioria dos indicadores desse aspecto de esforço.

Finalmente, quatro indicadores de dispêndio de esforço cognitivo (contagem das fixações, tempo total das fixações, tamanho médio da pupila, duração da fixação mais longa) também apontaram que a progressão de esforço era T1→T4→T3. A aplicação de testes estatísticos demonstrou que as diferenças dos resultados dos indicadores duração média das fixações e tamanho médio da pupila entre a T1 e a T3 e entre a T1 e a T4 eram significativas; mas as diferenças dos resultados desses indicadores entre a T3 e a T4 não foram comprovadas como estatisticamente significativas. As diferenças dos resultados dos demais indicadores foram significativas. Um único indicador (duração média das fixações) evidenciou uma progressão diferente T1→T3→T4, que aponta o maior dispêndio de esforço técnico na T4, assim como ocorreu com um indicador de esforço temporal e de esforço técnico.

Apesar de os resultados da maioria dos indicadores de dispêndio de esforço temporal, de esforço técnico e de esforço cognitivo mostrarem diferenças significativas entre as tarefas, não houve confirmação de parte da hipótese 2 de que a proximidade entre as línguas-fonte e alvo implicaria menor dispêndio de esforço temporal, de esforço técnico e de esforço cognitivo na pós-edição monolíngue. Isso porque, conforme mencionado, a progressão de dispêndio evidenciada por 14 indicadores em um total de 17 indicadores de dispêndio de esforço analisados mostrou que a língua mais próxima do português é que apresentava maior dispêndio de esforço temporal, técnico e cognitivo nesse tipo de tarefa. É provável que esse maior dispêndio na T3 na maioria dos indicadores seja em decorrência do fato de o inglês ser utilizado como língua intermediária na tradução automática do espanhol para o português pelo Google Translate, o que tornaria o texto-alvo em português traduzido automaticamente menos adequado na língua portuguesa padrão e, conseqüentemente, mais esforço seria despendido na pós-edição.

É necessário ressaltar também que um diferente indicador de cada aspecto de esforço (tempo de não produção textual, contagem de teclas de navegação e duração média das fixações) mostrou que o maior dispêndio de esforço seria na execução de T4, cujo texto foi traduzido automaticamente do chinês, ou seja, outra língua-fonte que utiliza o inglês como língua intermediária na tradução automática. Esses resultados são os únicos que indicaram maior esforço a partir do chinês, a língua-fonte mais distante da língua-alvo, o que se presumia ser o fator que levaria a um maior dispêndio de esforço temporal, técnico e cognitivo por parte dos participantes.

Parte da hipótese 2 postulava que a proximidade entre as línguas-fonte e alvo reduziria o dispêndio de esforço temporal, técnico e cognitivo em tarefas de pós-edição bilíngue (PB1, PB3 e PB4). Conseqüentemente, acreditava-se que a progressão de qualquer um desses aspectos de esforço seria PB3→PB1→PB4. Apesar de apenas dois participantes terem executado as tarefas de pós-edição bilíngue em cada par linguístico (inglês=>português, espanhol=>português e chinês=>português), a análise dos cinco indicadores de dispêndio de esforço temporal (tempo de execução da tarefa, tempo de produção textual, duração total das pausas, contagem das pausas e tempo de não produção textual) parece evidenciar que é a PB1 que apresenta o menor dispêndio de esforço temporal, a despeito da previsão de que seria a segunda língua que representaria maior dispêndio de todos os aspectos de esforço. Quatro desses indicadores (tempo de execução da tarefa, tempo de produção textual, duração total das pausas e tempo de não produção textual) apresentaram uma mesma progressão PB1→PB3→PB4 de dispêndio de esforço temporal, em que a PB4 foi a tarefa que demandou mais dispêndio, conforme a pressuposição para esse tipo de tarefa. Portanto, a contagem das pausas foi o único indicador que apresentou uma progressão de esforço diferente, sendo PB1→PB4→PB3. Nesse caso, é a PB3 que ocupa uma posição de maior dispêndio de esforço temporal com base nesse indicador.

A progressão de esforço PB1→PB3→PB4 também foi a mais frequente dentre os indicadores de análise de dispêndio de esforço técnico, sendo apresentada por quatro dos sete indicadores (contagem de teclas de exclusão, contagem de teclas de navegação, contagem de teclas de retorno, total de pressionamentos de teclas e movimentos de *mouse*) analisados. Dois indicadores (contagem de teclas de inserção e contagem de movimentos de *mouse*) apontaram a progressão PB1→PB4→PB3, em que PB3 representa maior dispêndio de esforço. Não foi possível determinar uma progressão de dispêndio de esforço

técnico com base na contagem de teclas de edição porque elas não foram utilizadas pelos participantes na execução de PB1, PB3 e PB4.

Finalmente, a análise de dispêndio de esforço cognitivo demonstrou que a progressão PB1→PB3→PB4 também foi o resultado mais frequentemente observado dentre os indicadores de dispêndio desse aspecto de esforço, sendo apresentada por quatro deles (duração média das fixações, contagem das fixações, tempo total das fixações e tamanho médio da pupila). Um único indicador (duração da fixação mais longa) apontou uma progressão diferente das demais, PB4→PB3→PB1, em que a PB1 passou a representar maior dispêndio de esforço cognitivo. A análise do conjunto de aspectos de dispêndio de esforço em tarefas de pós-edição bilíngue aponta que o maior dispêndio ocorre na PB4, ou seja, no par linguístico chinês=>português, em que 12 dos 17 indicadores de esforço analisados confirmam esse maior dispêndio de esforço na comparação com PB1 e PB3. Apesar de poucos participantes terem executado as tarefas de pós-edição bilíngue, esse resultado de maior esforço na PB4 poderia tender a confirmar parte da hipótese 2, uma vez que o chinês é a língua-fonte mais distante do português.

Parte da hipótese 2 pressupunha que a maior proximidade entre as línguas-fonte e alvo reduziria o dispêndio de esforço temporal, técnico e cognitivo em tarefas de tradução, havendo uma progressão TR3→TR1→TR4. Entretanto, a progressão TR4→TR3→TR1 é a mais frequente, ocorrendo para três dos cinco indicadores de dispêndio de esforço temporal (tempo de execução da tarefa, tempo total das pausas e tempo de não produção textual) analisados. Nesse caso, em tarefas de tradução, a maioria dos indicadores de dispêndio de esforço temporal aponta maior dispêndio quando o inglês é a língua-fonte. Outro indicador (tempo de produção textual) apresenta a progressão TR1→TR4→TR3, enquanto a contagem de pausas apresentou a progressão TR4→TR1→TR3. A TR3, portanto, é a tarefa que representa maior dispêndio de esforço temporal com base nesses dois últimos indicadores, dentre as tarefas de tradução.

A análise do dispêndio de esforço técnico apontou que a progressão de esforço TR1→TR4→TR3 é a mais frequente dentre os indicadores desse aspecto de esforço, sendo confirmada para três dos sete indicadores (contagem de teclas de inserção, contagem de teclas de retorno e contagem de movimentos de *mouse*). Outros três diferentes padrões de progressão (TR1→TR3→TR4, TR4→TR3→TR1 e TR4→TR1→TR3) são observados, respectivamente, para três indicadores (contagem de teclas de exclusão, contagem de teclas de navegação e total de pressionamentos de teclas e movimentos de *mouse*). Desse modo, quatro diferentes indicadores apontam para o maior dispêndio de esforço técnico na TR3.

Um último indicador de dispêndio de esforço técnico (contagem de teclas de edição) não apresentou nenhuma progressão de esforço técnico em tarefas de tradução, uma vez que não foram observadas ocorrências de utilização de teclas de edição em nenhuma das tarefas de tradução. Esse mesmo resultado ocorreu nas tarefas de pós-edição bilíngue, conforme mencionado, o que demonstra haver uma necessidade de treinar a habilidade dos pós-editores no teclado nos cursos de formação de tradutores para que eles ganhem maior produtividade com o uso desse tipo de tecla.

A análise dos indicadores de dispêndio de esforço cognitivo mostrou que três dos cinco indicadores (contagem das fixações, tempo total das fixações e duração da fixação mais longa) apontam para uma mesma progressão TR4→TR3→TR1, em que TR1 mais uma vez ocupa a posição de maior dispêndio de esforço, assim como ocorreu com o dispêndio de esforço temporal. Esse maior dispêndio de T1 também é representado na progressão TR3→TR4→TR1 para o indicador tamanho médio da pupila. Um último indicador (duração média das fixações) evidenciou a progressão TR1→TR4→TR3 de dispêndio de esforço cognitivo. Nesse caso, a TR1 é a tarefa de tradução que demandou maior dispêndio de esforço cognitivo, conforme apontado por quatro indicadores desse aspecto de esforço. Ademais, diferente dos resultados de esforço apresentados para as tarefas de pós-edição, a análise de todos os aspectos de dispêndio de esforço em tarefas de tradução aponta que o maior dispêndio de esforço ocorre na TR1, ou seja, na tarefa no par linguístico inglês=>português, uma vez que 8 dos 17 indicadores de esforço analisados nesta pesquisa confirmam maior dispêndio de esforço nessa tarefa na comparação com a TR3 e com a TR4.

A partir desses resultados de dispêndio de esforço, pode-se concluir que nenhum tipo de tarefa (pós-edição monolíngue, tradução e pós-edição bilíngue) é influenciado pela proximidade entre as línguas-fonte alvo, o que refuta a hipótese 2 desta pesquisa. Ressalta-se que, embora a maioria dos indicadores de esforço na pós-edição bilíngue aponte maior esforço no par linguístico chinês=>português, apenas dois participantes executaram essa tarefa e seriam necessários estudos futuros com mais participante e com aplicação de testes estatísticos para confirmar ou refutar essa hipótese para esse tipo de tarefa.

Nos processos de pós-edição monolíngue analisados com relação à proximidade entre as línguas-fonte e alvo, acredita-se que o dispêndio de esforço seja influenciado pela maior qualidade da tradução automática do inglês, que gerou um menor dispêndio de esforço com base na maioria dos indicadores. Esse fato demonstra que a viabilidade da tradução automática do inglês para o português parece ser maior que a eficiência da

tradução automática do espanhol e do chinês. Os textos traduzidos automaticamente para o português a partir dessas duas línguas teriam, portanto, a tendência de apresentar maior dispêndio de qualquer aspecto de esforço, porque ambas essas línguas têm o inglês como língua intermediária no processo de geração da tradução automática, o que diminui a qualidade do insumo e requer maior dispêndio de qualquer aspecto de esforço no processo de pós-edição.

Dentre as tarefas de tradução, o chinês, a língua-fonte mais distante do português, representou o menor dispêndio para dois aspectos de esforço (temporal e cognitivo), e o inglês, a língua-fonte de distância intermediária, representou o maior dispêndio. Esse resultado contrapõe-se ao resultado do dispêndio de esforço técnico, em que a tradução do espanhol, a língua-fonte mais próxima do português, passou a indicar maior dispêndio, e a tradução do inglês, o menor. Por esse motivo, parece ser mais compensador, em termos de dispêndio de esforço, executar a pós-edição monolíngue no par linguístico inglês=>português, em vez de traduzir “do zero” o texto-fonte em inglês que gerou a tradução automática. Para as outras línguas-fonte, espanhol e chinês, apesar do número pequeno de participantes que executaram as tarefas de pós-edição bilíngue e tradução, os resultados apontam que parece ser mais compensador traduzir do “zero”, em vez de fazer pós-edição monolíngue ou bilíngue.

Apesar de o presente estudo ter demonstrado que muitas das diferenças entre T1, T3 e T4 são significativas, os resultados parecem indicar que a proximidade entre as línguas-fonte e alvo não é um parâmetro adequado para uma comparação de dispêndio de esforço na pós-edição monolíngue. É provável que outros fatores, como a hegemonia da língua inglesa na Web, o insumo da língua-fonte, a qualidade do texto traduzido automaticamente, sejam mais adequados para explicar a diferença significativa de dispêndio de esforço. Desse modo, acredita-se que esses resultados também indicam a necessidade de desenvolvimento de sistemas de tradução automática que não passem pela tradução automática intermediária do inglês, o que poderá gerar insumos de tradução automática com maior qualidade e que, conseqüentemente, demandarão menor dispêndio de esforço por parte dos usuários, mesmo que eles não tenham qualquer conhecimento da língua-fonte. Uma investigação sobre esses outros fatores faz-se então necessária para complementar o presente estudo, bem como uma análise do impacto da experiência dos participantes no dispêndio de esforço temporal, técnico e cognitivo.

Ao compararem-se os resultados de dispêndio de esforço em tarefas de pós-edição monolíngue com resultados em tarefas de tradução e de pós-edição bilíngue, este estudo

também buscou investigar se haveria uma progressão pós-edição monolíngue → pós-edição bilíngue → tradução humana de dispêndio de esforço temporal, de esforço técnico e de esforço cognitivo. Desse modo, a hipótese 3 postulava que, devido aos avanços em sistemas de TA, a progressão de dispêndio de esforço temporal, de esforço técnico e de esforço cognitivo seria pós-edição monolíngue → pós-edição bilíngue → tradução com base nos indicadores desses aspectos de esforço. A confirmação dessa progressão seria contrária aos resultados de Krings (2001), em que o dispêndio de esforço técnico e cognitivo segue a progressão pós-edição bilíngue → tradução humana → pós-edição monolíngue e o tempo de execução da tarefa segue a progressão tradução humana → pós-edição bilíngue → pós-edição monolíngue.

Os resultados de diferentes indicadores de dispêndio de esforço temporal, técnico e cognitivo variaram bastante e apontaram para diferentes progressões dependendo do par linguístico e do aspecto de esforço. Todos os indicadores de dispêndio de esforço temporal, por exemplo, seguem a progressão esperada pós-edição monolíngue → pós-edição bilíngue → tradução para as tarefas nos pares linguísticos inglês=>português e espanhol=>português. Entretanto, para as tarefas no par linguístico chinês=>português, as progressões de dispêndio de esforço mais frequentes, ou seja, que apareceram duas vezes para dois indicadores diferentes, foram pós-edição monolíngue → tradução → pós-edição bilíngue (tempo de execução da tarefa e contagem de pausas) e tradução → pós-edição monolíngue → pós-edição bilíngue (tempo total das pausas e tempo de não produção textual). Assim sendo, apenas o tempo de produção textual evidencia a progressão esperada pós-edição monolíngue → pós-edição bilíngue → tradução. Ressalta-se, entretanto, conforme já mencionado, que apenas P74 executou a tarefa de tradução, e esse participante não tinha experiência em tradução nem em pós-edição, o que poderia justificar um dispêndio de esforço temporal menor que o esperado com base em diferentes indicadores.

A progressão mais frequente nos indicadores de dispêndio de esforço técnico também é a esperada pós-edição monolíngue → pós-edição bilíngue → tradução, ocorrendo na contagem de teclas de inserção nas tarefas nos pares linguísticos inglês=>português, espanhol=>português e chinês=>português, na contagem de teclas de retorno nas tarefas nos pares linguísticos espanhol=>português e chinês=>português e no total de pressionamentos de teclas e movimentos de *mouse* nas tarefas no par linguístico inglês=>português.

Dentre os aspectos de dispêndio de esforço cognitivo, a progressão esperada pós-edição monolíngue → pós-edição bilíngue → tradução também é a mais recorrente. Ela é evidenciada pela duração média das fixações nas tarefas no par linguístico espanhol=>português e pela contagem de fixações, pelo tempo total de fixações e pela duração da fixação mais longa nas tarefas nos pares linguísticos inglês=>português e espanhol=>português.

Apesar da pequena amostra de participantes que executaram as tarefas de tradução e pós-edição bilíngue nesta pesquisa, o que inviabiliza a confirmação da hipótese 3 por meio de testes estatísticos, esses resultados apontam uma tendência de que o texto-fonte pode aumentar o dispêndio de diferentes aspectos de esforço, especialmente de esforço temporal. Neste caso, acredita-se que, nas tarefas em que o texto-fonte está presente, o participante precisa lidar com dois diferentes insumos (o texto-fonte e o texto-alvo), e não apenas com o texto-alvo como no caso da pós-edição monolíngue, o que pode causar maior dispêndio de esforço. Reforça-se, portanto, a necessidade de confirmação da hipótese 3, ou seja, de progressão de dispêndio de esforço em diferentes tarefas em estudos futuros com mais participantes, para contribuir para uma investigação mais aprofundada da viabilidade da tradução automática e da influência do texto-fonte.

Ademais, para preencher uma lacuna de estudos processuais que trabalhem com teorias da psicologia com a finalidade de contribuir especialmente para a didática da tradução, sugere-se que este estudo de dispêndio de esforço seja complementado por um estudo que analise os protocolos verbais concomitantes e os protocolos escritos utilizados nesta pesquisa, os quais foram pouco explorados no presente estudo. Os protocolos verbais podem ser analisados utilizando o arcabouço teórico da metacognição de Flavell (1976, 1979), para investigar se esse tipo de protocolo aponta evidências de metacognição e de que maneira a promoção da metacognição em cursos de tradução pode ajudar estudantes de tradução a refletirem mais sobre os processos de tradução e pós-edição, levando-os a “aprender como aprender”. Os protocolos escritos, por sua vez, podem ser analisados quanto à percepção do esforço despendido pelos participantes durante a realização das tarefas executadas nesta pesquisa. Acredita-se que essa análise permitirá a identificação dos problemas encontrados pelos participantes durante a execução das tarefas deste estudo, especialmente na T3, que, de acordo com resultados de diferentes indicadores de esforço (temporal, técnico e cognitivo), foi a tarefa de pós-edição monolíngue em que houve maior dispêndio de esforço.

Além disso, sugere-se uma divisão dos participantes desta pesquisa em grupos com base na experiência em tradução, a fim de verificar qual é a influência da experiência desses participantes no dispêndio de esforço temporal, técnico e cognitivo. Pressupõe-se que uma divisão desses participantes pela experiência possa apontar os fatores que os diferenciam. Desse modo, pode-se contribuir para os estudos de *expertise* em tradução e pós-edição e para a didática da tradução. Essa divisão poderá ser feita analisando-se, por meio de métodos estatísticos, as respostas fornecidas pelos participantes no questionário de perfil linguístico, acadêmico e profissional, cujos dados não foram analisados nesta pesquisa.

Ademais, sugere-se também que seja feita uma análise da qualidade dos insumos gerados pelo sistema de TA e dos textos-alvo produzidos pelos participantes deste estudo. Essa análise é necessária para investigar a viabilidade do uso da TA em termos de fluência e adequação desses textos pós-editados sem acesso ao texto-fonte em comparação com textos traduzidos e pós-editados com acesso ao texto-fonte. Ressalta-se que essa análise pode ser complementada com informações fornecidas pelos participantes nos protocolos verbais e escritos para verificar o papel dos diferentes tipos de conhecimento, especialmente de domínio, na análise da qualidade.



## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALBRECHT, J., HWA, R., MARAI, G. E. Correcting automatic translations through collaborations between MT and monolingual target-language users. In: CONFERENCE OF THE EUROPEAN CHAPTER OF THE ACL (EACL), 12, 2009, Atenas, Grécia. *Proceedings...* Atenas: Association for Computational Linguistics, 2009. p. 60-68. Disponível em: <<http://www.aclweb.org/anthology/E09-1008>>. Acesso em: 15 dez. 2015.

ALLEN, J. Post-editing. In: SOMERS, H. (Ed.). *Computers and translation: a translator's guide*. Amsterdam/Atlanta: John Benjamins, 2003. p. 297-318.

ALMEIDA, G.; O'BRIEN, S. Analysing post-editing performance: correlations with years of translation experience. In: ANNUAL CONFERENCE OF THE EUROPEAN ASSOCIATION FOR MACHINE TRANSLATION, 14, 2010, St Raphaël, França. *Proceedings...* St Raphaël, França: EAMT, 2010. Disponível em: <<http://www.mt-archive.info/EAMT-2010-Almeida.pdf>>. Acesso em: 13 abr. 2015.

ALVES, F. A triangulação como opção metodológica em pesquisas empírico-experimentais em tradução. In: PAGANO, A. S. (Org.) *Metodologias de pesquisa em tradução*. Belo Horizonte: FALE-UFMG, 2001. p. 69-92.

ALVES, F. (Ed.). *Triangulating translation: perspectives in process oriented research*. Amsterdam/Philadelphia: John Benjamins, 2003.

ALVES, F.; KOGLIN, A.; MESA-LAO, B.; GARCIA-MARTINEZ, M.; FONSECA, N.; MELO SÁ, A.; GONÇALVES, J. L.; SZPAK, K.; SEKINO, K.; AQUINO, M. Analysing the impact of interactive machine translation on post-editing effort. In: CARL, M.; BANGALORE, S.; SCHAEFFER, M. (Ed.). *New directions in empirical translation process research: exploring the CRITT TPR-DB*, New Frontiers in Translation Studies. Berlin: Springer Verlag, 2016a. p. 77-94.

ALVES, F.; SZPAK, K.; GONÇALVES, J. L.; SEKINO, K.; AQUINO, M.; ARAUJO e CASTRO, R.; KOGLIN, A.; FONSECA, N.; MESA-LAO, B. Investigating cognitive effort in post-editing: A relevance-theoretical approach. In: HANSEN-SCHIRRA, Silvia; GRUCZA, Sambor (Ed.). *Eyetracking and applied linguistics*. Berlin: Language Science Press, 2016b. p. 109-142.

ALVES, F.; GONÇALVES, José L. Investigating the conceptual-procedural distinction in the translation process: a relevance-theoretic analysis of micro and macro translation units. *Target*, v. 25, n. 1, p. 107-124, 2013.

ALVES, F.; VALE, D. C. Probing the unit of translation in time: aspects of the design and development of a web application for storing, annotating, and querying translation process data. *Across Languages and Cultures*, v. 10, n. 2, p. 251-273, 2009.

ALVES, F.; VALE, D. C. On drafting and revision in translation: a corpus linguistics oriented analysis of translation process data. In: NEUMANN, S.; HANSEN-SCHIRRA, S.; CULO, O. (Ed.) *Translation: computation, corpora, cognition*, v. 1, 2011. p. 105-122.

ANDRADE, R. A. M.. *Pós-edição monolíngue: uma investigação relevantista do esforço cognitivo no processamento de codificações e a relação com índices negativos de traduzibilidade*. 2014. 44 f. Monografia (Bacharelado em Letras) – Faculdade de Letras, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.

AQUINO, M. *O esforço de processamento das partículas modais doch e wohl em tarefas de pós-edição: uma investigação processual no par linguístico alemão/português*. 2016. 231 f. Tese (Doutorado em Estudos Linguísticos) – Faculdade de Letras, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.

AVELAR, Vanessa Teixeira. *Pós-edição monolíngue em português: uma investigação do dispêndio de esforço cognitivo*. 2015. 74 f. Monografia (Bacharelado em Letras) – Faculdade de Letras, Universidade Federal de Minas Gerais. Belo Horizonte.

BEATTY, J. Task-evoked pupillary responses, processing load, and the structure of processing resources. *Psychological Bulletin*, 91, p. 276-292, 1982.

BAR-HILLEL, Y. The present status of automatic translation of languages. In: ALT, F. (Ed.). *Advances in Computers*, v. 1, p. 91-163, 1960. Disponível em: <<http://www.mt-archive.info/Bar-Hillel-1960.pdf>>. Acesso em: 25 maio 2016.

BISTUÉ, B. *Collaborative translation and multi-Version texts in early modern Europe*. Burlington, Vermont: Ashgate Publishing Company, 2016.

CALLISON-BURCH, C. Linear B system description for the 2005 NIST MT evaluation exercise. In: NIST MACHINE TRANSLATION EVALUATION WORKSHOP, 2005. Bethesda, MD. *Proceedings...* Bethesda, MD, 2005. Disponível em: <<http://www.cis.upenn.edu/~ccb/publications/linear-b-system-description-for-nist-mt-eval-2005.pdf>>. Acesso em: 15 maio 2015.

CAMPBELL, S. Critical structures in the evaluation of translations from Arabic into English as a second language. *The Translator*, v. 6, n. 2, p. 211-229, 2000a.

CAMPBELL, S. Choice Network Analysis in translation research. In: Olohan, M. (Ed.) *Intercultural faultlines: research models in translation studies I: textual and cognitive aspects*, Manchester: St Jerome, 2000b. p. 29-42.

CAMPBELL, S. A cognitive approach to source text difficulty in translation. *Target*, v. 11, n. 1, p. 33-63, 1999.

CARL, M.; DRAGSTED, B.; ELMING, J.; HARDT, D.; JAKOBSEN, A. L. The process of post-Editing: a pilot study. In: INTERNATIONAL NLPCS WORKSHOP, 8, SHARP, B.; ZOCK, M.; CARL, M.; JAKOBSEN, A. L. (Ed). *Proceedings...* Copenhagen: Copenhagen Business School, 2011. p. 131-142. Disponível em: <<http://mt-archive.info/NLPSC-2011-Carl-1.pdf>>. Acesso em: 5 set. 2013.

CHEN, K.; CHEN, Hi. A hybrid approach to machine translation system design. *Computational Linguistics and Chinese Language Processing*, v. 1, n. 1, p. 147-170, 1996. Disponível em: <<http://ntur.lib.ntu.edu.tw/bitstream/246246/154611/1/09.pdf>>. Acesso em: 13 jun. 2013.

DEPRAETERE, I. What counts as useful advice in a university post-editing training context? Report on a case study. In: ANNUAL CONFERENCE OF THE EUROPEAN ASSOCIATION FOR MACHINE TRANSLATION, 14, 2010, St Raphaël, França. *Proceedings...* St Raphaël, França: EAMT, 2010. Disponível em: <<http://www.mt-archive.info/EAMT-2010-Depraetere-2.pdf>>. Acesso em: 16 abr. 2016.

DOHERTY, S. Investigating the effects of controlled language on the reading and comprehension of machine translated texts: a mixed-methods approach. 2012. 328 f. Tese (Doutorado em Filosofia) – School of Applied Language and Intercultural Studies, Dublin City University, Dublin. Disponível em: <<http://doras.dcu.ie/16805/1/StephenDoherty.pdf>>. Acesso em: 17 jul. 2014.

DRAGSTED, B. *Segmentation in translation and translation memory systems: an empirical investigation of cognitive segmentation and effects of integrating a TM system into the translation process*. 2004. 369 f. Tese (Doutorado) – English Institute, Copenhagen Business School, Copenhagen.

ERICSSON, K. A.; SIMON, H. A. Verbal reports as data. *Psychological Review*, v. 87, n. 3, p. 215-251, 1980.

ERICSSON, K. A.; SIMON, H. A. *Protocol analysis: verbal report as data*. 2a ed. Cambridge, MA: Bradford Books/The MIT Press, 1993.

FIEDERER, R.; O'BRIEN, S. Quality and machine translation: a realistic objective? *Journal of Specialised Translation*, n. 11, p. 52-74, 2009. Disponível em: <[http://www.jostrans.org/issue11/art\\_fiederer\\_obrien.pdf](http://www.jostrans.org/issue11/art_fiederer_obrien.pdf)>. Acesso em: 13 set. 2012.

FONSECA, N.; ALVES, F. Assessing complexity and difficulty levels of machine-translated texts. *Letras & Letras*, v. 32, n. 1, p. 306-337, 2016. Disponível em: <<http://www.seer.ufu.br/index.php/letraseletras/article/view/33248/18702>>. Acesso em: 12 jun. 2016.

GILE, D. Integrated problem and decision reporting as a translator training tool. *The Journal of Specialized Translation*, n. 2, p. 2-20, 2004. Disponível em: <[www.jostrans.org/issue02/art\\_gile.pdf](http://www.jostrans.org/issue02/art_gile.pdf)>. Acesso em: 15 jul. 2015.

HALLIDAY, M. A. K.; HASAN, R. *Cohesion in English*. London: Longman, 1976.

HASAN, R. Coherence and cohesive harmony. In: FLOOD, J. (Ed.), *Understanding reading comprehension: cognition, language, and the structure of prose*. Newark, Delaware: International Reading Association, 1984. p. 181-219.

HURTADO ALBIR, A. Competence. In: GAMBIER, Yves; van DOORSLAER, Luc van (Ed.). *Handbook of translation studies*. Amsterdam, Philadelphia: John Benjamins Publishing Companies, 2010. p. 55-59.

HVELPLUND, K. T. J. Allocation of cognitive resources in translation: an eyetracking and key-logging study. 2011. 260 f. Tese (Doutorado) – Department of International Language Studies and Computational Linguistics, Copenhagen Business School, Copenhagen.

HVELPLUND, K. T. J. Eye tracking and the translation process: reflections on the analysis and interpretation of eye-tracking data. In: MUÑOZ, R. (Ed.), *Minding Translation: con la traducción en mente*, MonTI Special Issue 1, Universitat d'Alacant, Universitat Jaume I, Universitat de Valencia, p. 201-223, 2014.

JAKOBSEN, A. L. Effects of think aloud on translation speed, revision and segmentation. In: ALVES, F. (Ed.). *Triangulating translation: perspectives in process oriented research*. Amsterdam: John Benjamins. 2003, p. 69-95.

JENSEN, A. *The effects of time on cognitive processes and strategies in translation*. Frederiksberg: Copenhagen Working Papers in LSP, n. 2001-2, 2001.

JENSEN, K. T. H. Indicators of text complexity. *Copenhagen Studies in Language*, Copenhagen, v. 37, p. 61-80, 2009.

JUST, M. A.; CARPENTER, P. A. A theory of reading: from eye fixations to comprehension. *Psychological Review*, v. 87, n. 4, p. 329-354, 1980.

KAHNEMAN, D. *Attention and effort*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall, 1973.

KOBY, G. S. Editor's Introduction – Post-editing of Machine Translation Output: Who, What, Why, and How (much). In: KOBY, G. (Ed.). *Repairing texts: empirical investigations of machine translation post-editing processes*. Tradução de G. S. Koby; G. M. Shreve; K. Mischericow; S. Litzer. Kent, Ohio, London: Kent State University Press, 2001.

KOEHN, P. Enabling monolingual translators: post-editing vs. options. In: Human Language Technologies: The 2010 Annual Conference of the North American Chapter of the ACL. Los Angeles, Califórnia, p. 537-545, 2010. Disponível em: <<http://www.aclweb.org/anthology/N10-1078>>. Acesso em: 4 jan. 2014.

KOGLIN, A. *Efeitos cognitivos e esforço de processamento de metáforas em tarefas de pós-edição e de tradução humana: uma investigação processual à luz da Teoria da Relevância*. 2015. 196 f. Tese (Doutorado em Estudos Linguísticos) – Faculdade de Letras, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.

KOPONEN, M.; SALMI, L. On the correctness of machine translation: a machine translation post-editing task. *The Journal of Specialised Translation*, n. 23, p. 118-136, 2015. Disponível em: <[http://www.jostrans.org/issue23/art\\_koponen.pdf](http://www.jostrans.org/issue23/art_koponen.pdf)>. Acesso em: 22 nov. 2015.

KRINGS, Hans. *Repairing texts: empirical investigations of machine translation Post-editing processes*. Tradução de G. S. Koby; G. M. Shreve; K. Mischericow; S. Litzer. Kent, Ohio, London: Kent State University Press, 2001.

KRINGS, H. P. *Was in den Kiipfen von Übersetzern vorgeht: eine empirische Untersuchung zur Struktur des Übersetzungsprozesses an fortge-schrittenen Französischlernern*. Tübingen: Narr. 1986.

LACRUZ, I.; SHREVE, G.; ANGELONE, E. Average pause ratio as an indicator of cognitive effort in post-editing: a case study. In: AMTA WORKSHOP ON POST-EDITING TECHNOLOGY AND PRACTICE, 2012, San Diego. *Proceedings...* San Diego: The Association for Computational Linguistics, 2012. p. 29-38. Disponível em: <[http://amta2012.amtaweb.org/AMTA2012Files/html/2/2\\_paper.pdf](http://amta2012.amtaweb.org/AMTA2012Files/html/2/2_paper.pdf)>. Acesso em: 13 nov. 2015.

LOFFLER-LAURIAN, A. Machine translation: what type of post-editing on what type of documents for what type of users? In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON COMPUTATIONAL LINGUISTICS, 10, and ANNUAL MEETING OF THE ASSOCIATION FOR COMPUTATIONAL LINGUISTICS, 22, 1984, Califórnia. *Proceedings...* Califórnia: Stanford University, 1984. p. 236-238.

LÖFFLER-LAURIAN, A. Traduction automatique et style. *Babel*, v. 31, n. 2, p. 70-76, 1985.

MARRA, B. I. *Investigando o processo de pós-edição de metáforas: Uma análise do esforço de processamento de codificações conceituais e procedimentais*. 2014. 58 f. Monografia (Bacharelado em Letras) – Faculdade de Letras, Universidade Federal de Minas Gerais. Belo Horizonte.

MARTINS, R. T. Tradução automática. *Todas as Letras*, v. 10, n. 2. São Paulo: Universidade Presbiteriana Mackenzie, p.148-169, 2008.

MITCHELL, L.; ROTURIER, J.; O'BRIEN, S. Community-based post-editing of machine-translated content: monolingual vs. bilingual. In: MACHINE TRANSLATION SUMMIT CONFERENCE, 2013, Nice, França. *Proceedings...* Nice, França: EAMT, 2013. Disponível em: <[http://www.accept.unige.ch/Products/2013\\_wptp2\\_wp7.pdf](http://www.accept.unige.ch/Products/2013_wptp2_wp7.pdf)>.

MOORKENS, J.; O'BRIEN, S.; SILVA, I. A. L.; FONSECA, N.; ALVES, F. Correlations of perceived post-editing effort with measurements of actual effort. *Machine Translation*, v. 29, n. 3-4, p. 267-284, 2015. Disponível em: <[https://www.researchgate.net/publication/287797085\\_Correlations\\_of\\_perceived\\_post-editing\\_effort\\_with\\_measurements\\_of\\_actual\\_effort](https://www.researchgate.net/publication/287797085_Correlations_of_perceived_post-editing_effort_with_measurements_of_actual_effort)>. Acesso em: 16 jan. 2016.

MOTTA, F. F. C. *Pós-edição de textos pré-editados e traduzidos automaticamente: um estudo com foco nas relações retóricas de geração e capacitação*. 2013. 66 f. Monografia (Bacharelado em Letras) – Faculdade de Letras, Universidade Federal de Minas Gerais. Belo Horizonte.

NASRI, M.; KABBAJ, A.; BOUZOUBAA, K. Integration of the controlled language ace to the amine platform. In: CONCEPTUAL STRUCTURES FOR DISCOVERING KNOWLEDGE: INTERNATIONAL CONFERENCE ON CONCEPTUAL STRUCTURES, 19, 2011, Derby, UK. *Proceedings...* Springer-Verlag: Berlin Heidelberg, 2011. p. 159-172.

NOVAK, M. The cold war origins of Google Translate. Disponível em: <<http://www.bbc.com/future/story/20120529-a-cold-war-google-translate>>. Acesso em: 8 set. 2012.

O'BRIEN, S. Eye tracking in translation process research: methodological challenges and solutions. In: MEES, I. M.; ALVES, F.; GOPFERICH, S. (Ed.). *Methodology, technology and innovation in translation process research: a tribute to Arnt Lykke Jakobsen*. Copenhagen Studies in Language, 38, Copenhagen: Samfundslitteratur, p. 251-266, 2009.

O'BRIEN, S. Processing fuzzy matches in translation memory tools: an eye-tracking analysis. In: GÖPFERICH, S.; JAKOBSEN, A. L.; MEES, I. (Ed.). *Looking at eyes: eye tracking studies of reading and translation processing*. Copenhagen Studies in Language, 36, Copenhagen: Samfundslitteratur, p. 79-102, 2008.

O'BRIEN, S. An empirical investigation of temporal and technical post-editing effort. *Translation and Interpreting Studies*. v. 2, n. 1, p. 83-136, 2007.

O'BRIEN, S. *Machine translatability and post-editing effort: an empirical study using Translog and Choice Network Analysis*. 2006a. 206 f. Tese (Doutorado em Filosofia) – School of Applied Languages and Intercultural Studies, Dublin City University, Dublin.

O'BRIEN, S. Eye-tracking and translation memory matches. *Perspectives: studies in translatology*, v. 14, n. 3, p. 185-205, 2006b.

O'BRIEN, S. Pauses as indicators of cognitive effort in post-editing machine translation output. *Across Language and Cultures*, v. 7, n. 1, p. 1-21, 2006c.

O'BRIEN, S. Teaching post-editing: a proposal for course content. In: EAMT WORKSHOP TEACHING MACHINE TRANSLATION, 6, 2002, Manchester, UK. *Proceedings...* Manchester, UK: EAMT, 2002. p. 99-106.

OCH, F. J. Statistical machine translation: foundations and recent advances. Tutorial at the 10<sup>th</sup> Machine Translation Summit. Phuket, Tailândia, 2005. Disponível em: <<http://www.mt-archive.info/MTS-2005-Och.pdf>>. Acesso em: 21 maio 2013.

OFFERSGAARD, L; POVLSEN, C.; ALMSTEN, L.; MAEGAARD, B. Domain specific MT in use. In: EAMT Conference, 12, 2008, Hamburg, Alemanha. *Proceedings...* Hamburg, Alemanha: EAMT, 2008. p. 150-159. Disponível em: <[https://mafiadoc.com/domain-specific-mt-in-use-machine-translation-archive\\_599298591723ddcd6988c789.html](https://mafiadoc.com/domain-specific-mt-in-use-machine-translation-archive_599298591723ddcd6988c789.html)>. Acesso em: 13 jan. 2016.

PACTE Group. Building a translation competence model. In: Alves, F. (Ed.). *Triangulating translation: perspectives in process oriented research*. Amsterdam, John Benjamins, 2003. p. 43-66.

PAVLOVIĆ, N.; JENSEN, K. T. H. Eye tracking translation directionality. In: PYM, A.; PEREKRESTENKO, A. (Ed.). *Translation Research Projects 2*, v. 2. Tarragona: Intercultural Studies Group, 2009. p. 93-109. Disponível em: <[http://www.intercultural.urv.cat/media/upload/domain\\_317/arxiu/TP2/jensenpavlovic.pdf](http://www.intercultural.urv.cat/media/upload/domain_317/arxiu/TP2/jensenpavlovic.pdf)> Acesso em: 22 out. 2015.

RIZZOTTI, C. *Investigando processos de pós-edição no par linguístico francês-português: uma análise de codificações conceituais e procedimentais pelo viés da teoria da*

relevância. 36 f. Monografia (Bacharelado em Letras) – Faculdade de Letras, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.

SANTOS, P. Tradução automática. In: MATEUS, M. H.; BRANCO, A. H. (Org.). *Engenharia da linguagem*. Lisboa: Colibri. 1995.

SCHWARTZ, L. Monolingual post-editing by a domain expert is highly effective for translation triage. In: WORKSHOP ON POST-EDITING TECHNOLOGY AND PRACTICE, 3, 2014, Vancouver, British Columbia. *Proceedings...* Vancouver, British Columbia, 2014. p. 34-44. Disponível em: <<http://www.mt-archive.info/10/AMTA-2014-W2-Schwartz.pdf>>. Acesso em: 15 mar. 2015.

SCHWARTZ, L.; ANDERSON, T.; GWINNUP, J.; YOUNG, K. Machine translation and monolingual postediting: the AFRL WMT-14 system. In: WORKSHOP ON STATISTICAL MACHINE TRANSLATION, 9, 2014, Baltimore, MD. *Proceedings...* Baltimore, MD: Association for Computational Linguistics, 2014. p. 186-194. Disponível em: <<http://www.aclweb.org/anthology/W14-3321.pdf>>. Acesso em: 10 fev. 2014.

SCHMALTZ, M.; SILVA, I.A.L.; LEAL, A. L. V.; PAGANO, A.; ALVES, F.; WONG, D. F.; CHAO, L.; QUARESMA, P. Cohesive relations in text comprehension and production: an exploratory study comparing translation and post-editing. CARL, M.; BANGALORE, S.; SCHAEFFER, M. (Org.) *New directions in empirical translation process research: exploring the CRITT TPR-DB*. Berlin: Springer, 2016. p. 239-264.

SEKINO, K. *Investigando processos de pós-edição e de tradução: uma análise cognitivo-pragmática da relação esforço/efeito no par linguístico japonês/português*. 2015. 214 f. Tese (Doutorado em Estudos Linguísticos) – Faculdade de Letras, da Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.

SCHILPEROORD, J. *It's about time: temporal aspects of cognitive processes in text production*. Amsterdam: Rodopi, 1996.

SILVA, Fernando. *Análise comparativa dos resultados de mecanismos de tradução automática baseados em regras e estatísticas*. 2010. 147 f. Dissertação (Mestrado em Estudos da Tradução) – Centro de Comunicação e Expressão, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis. Disponível em: <[http://www.pget.ufsc.br/curso/dissertacoes/Fernando\\_da\\_Silva\\_-\\_Dissertacao.pdf](http://www.pget.ufsc.br/curso/dissertacoes/Fernando_da_Silva_-_Dissertacao.pdf)>. Acesso em: 12 abr. 2013.

SJØRUP, Annette. Cognitive Effort in Metaphor Translation: An Eye-tracking and Key-logging Study. 2013. 264 f. Tese (Doutorado) – Department of International Language Studies and Computational Linguistics, Copenhagen Business School, Copenhagen.

SJØRUP, A. C. Metaphor comprehension in translation: methodological issues in a pilot study. In: GÖPFERICH, S.; JAKOBSEN A. L.; MEES, I. (Ed.). *Looking at eyes: eye tracking studies of reading and translation processing*. Copenhagen Studies in Language, 36, Copenhagen: Samfundslitteratur, p. 53-77, 2008.

SPERBER, D.; WILSON, D. *Relevance: communication and cognition*. 2. ed. Oxford: Blackwell, 1995.

STEEN, G. J.; DORST, A. G; HERRMANN, J. B.; KAAL, A.; KRENNMAYR, T.; PASMA T. *A method for linguistic metaphor identification*. Amsterdam: John Benjamins Publishing Company, 2010.

VASCONCELLOS, M. Post-editing on-screen: machine translation from Spanish into English. In: PICKEN, C. (Ed.). In: A PROFESSION ON THE MOVE: TRANSLATING AND THE COMPUTER, 8, 1986, London. *Proceedings...* London: Aslib, 1987. p. 133-146. Disponível em: <<http://www.mt-archive.info/Aslib-1986-Vasconcellos.pdf>>. Acesso em: 27 maio 2013.

WAGNER, E. Post-editing Systran: a challenge for commission translators. *Terminologie et Traduction* 3. European Commission: OPOCE, 1985. Disponível em: <<http://mt-archive.info/T&T-1985-Wagner.pdf>>. Acesso em: 25 jun. 2014.

WAGNER, E. Rapid post-editing of Systran. In: TOOLS FOR THE TRADE: TRANSLATING AND THE COMPUTER, 5, 1983, London. *Proceedings...* London: Aslib, 1983. p. 199-213. Disponível em: <<http://www.mt-archive.info/Aslib-1983-Wagner.pdf>>. Acesso em: 11 fev. 2015.

WILSON, D. 2011. The conceptual-procedural distinction: past, present and future. In: ESCANDELL-VIDAL, V.; LEONETTI, M.; AHERN, A. (Ed.). *Procedural meaning: problems and perspectives*. Bingley: Emerald, 2011, p. 3-31.



## **APÊNDICE A – Instruções para as tarefas**

### **APÊNDICE A1 – Instruções para a execução da tarefa de treinamento de pós-edição monolíngue**

Faça a pós-edição de um texto traduzido do inglês para o português no Google Translate para ser publicado em um site brasileiro de notícias sobre sustentabilidade.

Enquanto realiza a tarefa, fale abertamente sobre seus pensamentos, reflexões e ideias.

Você não terá acesso ao texto-fonte nem poderá acessar a Internet durante a execução da tarefa, mas poderá gastar o tempo que precisar para finalizá-la.

Pressione a barra de espaços quando você estiver pronto(a) para iniciar a pós-edição.

### **APÊNDICE A2 – Instruções para a execução de T1**

Faça a pós-edição de um texto traduzido do inglês para o português no Google Translate para ser publicado em um site brasileiro de notícias sobre sustentabilidade.

Você não terá acesso ao texto-fonte nem poderá acessar a Internet durante a execução da tarefa, mas poderá gastar o tempo que precisar para finalizá-la.

Pressione a barra de espaços quando você estiver pronto(a) para iniciar a pós-edição.

### **APÊNDICE A3 – Instruções para a execução de T2**

Faça a pós-edição de um texto traduzido do inglês para o português no Google Translate para ser publicado em um site brasileiro de notícias sobre sustentabilidade.

Enquanto realiza a tarefa, fale abertamente sobre seus pensamentos, reflexões e ideias.

Você não terá acesso ao texto-fonte nem poderá acessar a Internet durante a execução da tarefa, mas poderá gastar o tempo que precisar para finalizá-la.

Pressione a barra de espaços quando você estiver pronto(a) para iniciar a pós-edição.

### **APÊNDICE A4 – Instruções para a execução de T3**

Faça a pós-edição de um texto traduzido do espanhol para o português no Google Translate para ser publicado em um site brasileiro de notícias sobre sustentabilidade.

Você não terá acesso ao texto-fonte nem poderá acessar a Internet durante a execução da tarefa, mas poderá gastar o tempo que precisar para finalizá-la.

Pressione a barra de espaços quando você estiver pronto(a) para iniciar a pós-edição.

**APÊNDICE A5 – Instruções para a execução de T4**

Faça a pós-edição de um texto traduzido do chinês para o português no Google Translate para ser publicado em um site brasileiro de notícias sobre sustentabilidade.

Você não terá acesso ao texto-fonte nem poderá acessar a Internet durante a execução da tarefa, mas poderá gastar o tempo que precisar para finalizá-la.

Pressione a barra de espaços quando você estiver pronto(a) para iniciar a pós-edição.

**APÊNDICE A6 – Instruções para a execução da tarefa de treinamento de pós-edição bilíngue no par linguístico inglês => português com TAP**

Faça a pós-edição de um texto traduzido do inglês para o português no Google Translate para ser publicado em um site brasileiro de notícias sobre sustentabilidade.

Enquanto realiza a tarefa, fale abertamente sobre seus pensamentos, reflexões e ideias.

Você não poderá acessar a Internet durante a execução da tarefa, mas poderá gastar o tempo que precisar para finalizá-la.

Pressione a barra de espaços quando você estiver pronto(a) para iniciar a pós-edição.

**APÊNDICE A7 – Instruções para a execução de PB1**

Faça a pós-edição de um texto traduzido do inglês para o português no Google Translate para ser publicado em um site brasileiro de notícias sobre sustentabilidade.

Você não poderá acessar a Internet durante a execução da tarefa, mas poderá gastar o tempo que precisar para finalizá-la.

Pressione a barra de espaços quando você estiver pronto(a) para iniciar a pós-edição.

**APÊNDICE A8 – Instruções para a execução de PB2**

Faça a pós-edição de um texto traduzido do inglês para o português no Google Translate para ser publicado em um site brasileiro de notícias sobre sustentabilidade.

Enquanto realiza a tarefa, fale abertamente sobre seus pensamentos, reflexões e ideias.

Você não poderá acessar a Internet durante a execução da tarefa, mas poderá gastar o tempo que precisar para finalizá-la.

Pressione a barra de espaços quando você estiver pronto(a) para iniciar a pós-edição.

**APÊNDICE A9 – Instruções para a execução da tarefa de treinamento de pós-edição bilíngue no par linguístico espanhol => português**

Faça a pós-edição de um texto traduzido do espanhol para o português no Google Translate para ser publicado em um site brasileiro de notícias sobre sustentabilidade.

Você não poderá acessar a Internet durante a execução da tarefa, mas poderá gastar o tempo que precisar para finalizá-la.

Pressione a barra de espaços quando você estiver pronto(a) para iniciar a pós-edição.

**APÊNDICE A10 – Instruções para a execução de PB3**

Faça a pós-edição de um texto traduzido do espanhol para o português no Google Translate para ser publicado em um site brasileiro de notícias sobre sustentabilidade.

Você não poderá acessar a Internet durante a execução da tarefa, mas poderá gastar o tempo que precisar para finalizá-la.

Pressione a barra de espaços quando você estiver pronto(a) para iniciar a pós-edição.

**APÊNDICE A11 – Instruções para a execução da tarefa de treinamento de pós-edição bilíngue no par linguístico chinês => português**

Faça a pós-edição de um texto traduzido do chinês para o português no Google Translate para ser publicado em um site brasileiro de notícias sobre sustentabilidade.

Você não poderá acessar a Internet durante a execução da tarefa, mas poderá gastar o tempo que precisar para finalizá-la.

Pressione a barra de espaços quando você estiver pronto(a) para iniciar a pós-edição.

**APÊNDICE A12 – Instruções para a execução de PB4**

Faça a pós-edição de um texto traduzido do chinês para o português no Google Translate para ser publicado em um site brasileiro de notícias sobre sustentabilidade.

Você não poderá acessar a Internet durante a execução da tarefa, mas poderá gastar o tempo que precisar para finalizá-la.

Pressione a barra de espaços quando você estiver pronto(a) para iniciar a pós-edição.

**APÊNDICE A13 – Instruções para a execução da tarefa de treinamento de tradução no par linguístico inglês => português com TAP**

Traduza o texto a seguir para ser publicado em um site brasileiro de notícias sobre sustentabilidade.

Enquanto realiza a tarefa, fale abertamente sobre seus pensamentos, reflexões e ideias.

Você não poderá acessar a Internet durante a execução da tarefa, mas poderá gastar o tempo que precisar para finalizá-la.

Pressione a barra de espaços quando você estiver pronto(a) para iniciar a pós-edição.

**APÊNDICE A14 – Instruções para a execução de TR1, TR3 e TR4**

Traduza o texto a seguir para ser publicado em um site brasileiro de notícias sobre sustentabilidade.

Você não poderá acessar a Internet durante a execução da tarefa, mas poderá gastar o tempo que precisar para finalizá-la.

Pressione a barra de espaços quando você estiver pronto(a) para iniciar a tradução.

**APÊNDICE A15 – Instruções para a execução de TR2**

Traduza o texto a seguir para ser publicado em um site brasileiro de notícias sobre sustentabilidade.

Enquanto realiza a tarefa, fale abertamente sobre seus pensamentos, reflexões e ideias.

Você não poderá acessar a Internet durante a execução da tarefa, mas poderá gastar o tempo que precisar para finalizá-la.

Pressione a barra de espaços quando você estiver pronto(a) para iniciar a tradução.

## **APÊNDICE B – Instruções para protocolos retrospectivos livres escritos das tarefas**

### **APÊNDICE B1 – Instruções para protocolos retrospectivos livres escritos das tarefas de pós-edição monolíngue**

Nesta parte do experimento, você poderá reproduzir toda a sua tarefa de pós-edição na velocidade que desejar e quantas vezes precisar no Translog Supervisor. O objetivo é que, à medida que você visualiza seu processo de pós-edição, você possa descrever, por escrito, com total liberdade, todos os pensamentos, reflexões e ideias que passaram pela sua cabeça durante a execução da tarefa, destacando questões como:

1. Facilidade na pós-edição: trechos em que você fez pouca ou nenhuma correção no texto traduzido pelo sistema de tradução automática, ou seja, você fez a pós-edição com considerável facilidade, sem ter de parar para pensar um pouco mais antes de fazer alguma correção no texto que está pós-editando.

2. Dificuldade na pós-edição: trechos em que você teve de fazer diversas correções no texto traduzido pelo sistema de tradução automática, isto é, você precisou reler o texto que está pós-editando, retomar trechos já pós-editados, voltar para alterar trechos já pós-editados, deixar para pós-editar posteriormente ou repensar sobre uma decisão de pós-edição já tomada.

Lembre-se de que esse relato é espontâneo e você poderá escrever o que desejar sobre a tarefa que acabou de executar. Não se censure. Sinta-se à vontade para escrever sobre qualquer aspecto do seu processo de pós-edição.

### **APÊNDICE B2 – Instruções para protocolos retrospectivos livres escritos das tarefas de pós-edição bilíngue**

Nesta parte do experimento, você poderá reproduzir toda a sua tarefa de pós-edição na velocidade que desejar e quantas vezes precisar no Translog Supervisor. O objetivo é que, à medida que você visualiza seu processo de pós-edição, você possa descrever, por escrito, com total liberdade, todos os pensamentos, reflexões e ideias que passaram pela sua cabeça durante a execução da tarefa, destacando questões como:

1. Facilidade na pós-edição: trechos em que você conseguiu pós-editar com considerável facilidade, sem ter de parar para pensar no texto-fonte ou no texto traduzido.

2. Dificuldade na pós-edição: trechos em que você precisou reler o texto fonte e/ou o texto alvo, retomar trechos já pós-editados, voltar para modificar trechos já pós-editados, deixar para pós-editar posteriormente ou repensar sobre o que você estava fazendo.

Lembre-se de que esse relato é espontâneo e você poderá escrever o que desejar sobre a tarefa que acabou de executar. Não se censure. Sinta-se à vontade para escrever sobre qualquer aspecto do seu processo de pós-edição.

### **APÊNDICE B3 – Instruções para protocolos retrospectivos livres escritos das tarefas de tradução**

Nesta parte do experimento, você poderá reproduzir toda a sua tarefa de tradução na velocidade que desejar e quantas vezes precisar no Translog Supervisor. O objetivo é que, à medida que você visualiza seu processo de tradução, você possa descrever, por escrito, com total liberdade, todos os pensamentos, reflexões e ideias que passaram pela sua cabeça durante a execução da tarefa, destacando questões como:

1. Facilidade na tradução: trechos em que você conseguiu traduzir com considerável facilidade, sem ter de parar para pensar no texto-fonte ou no texto traduzido.

2. Dificuldade na tradução: trechos em que você precisou reler o texto fonte e/ou o texto alvo, retomar trechos já traduzidos, voltar para modificar trechos já traduzidos, deixar para traduzir posteriormente ou repensar sobre o que você estava fazendo.

Lembre-se de que esse relato é espontâneo e você poderá escrever o que desejar sobre a tarefa que acabou de executar. Não se censure. Sinta-se à vontade para escrever sobre qualquer aspecto do seu processo de tradução.

## **APÊNDICE C – Instruções para protocolos retrospectivos guiados escritos das tarefas**

### **APÊNDICE C1 – Instruções para protocolos retrospectivos guiados escritos das tarefas de pós-edição monolíngue e de pós-edição bilíngue**

Nesta parte do experimento, você responderá a algumas perguntas sobre a tarefa que você acabou de executar ou sobre o conjunto de tarefas que executou. Para ajudar você a respondê-las, visualize a sua tarefa de pós-edição no Translog Supervisor na velocidade que desejar e quantas vezes precisar.

### **APÊNDICE C2 – Instruções para protocolos retrospectivos guiados escritos das tarefas de tradução**

Nesta parte do experimento, você responderá a algumas perguntas sobre a tarefa que você acabou de executar ou sobre o conjunto de tarefas que executou. Para ajudar você a respondê-las, visualize a sua tarefa de tradução no Translog Supervisor na velocidade que desejar e quantas vezes precisar.

## **APÊNDICE D – Protocolos retrospectivos guiados escritos das tarefas**

### **APÊNDICE D1 – Protocolo retrospectivo guiado escrito das tarefas de pós-edição monolíngue**

- 1) Você tinha algum conhecimento sobre o assunto mencionado no texto? Se sim, esse conhecimento afetou as suas decisões durante o processo de pós-edição? Quais decisões?
- 2) Se tivesse acesso ao texto-fonte, alguma decisão de pós-edição poderia ter sido diferente? Qual?
- 3) Qual trecho do texto foi mais difícil pós-editar? Por quê?
- 4) O que você fez para pós-editar esse trecho que considerou mais difícil?
- 5) O seu conhecimento sobre tradução e o seu conhecimento linguístico da língua-fonte influenciaram as suas escolhas durante o processo de pós-edição? Se sim, como foi essa influência?

### **APÊNDICE D2 – Protocolo retrospectivo guiado escrito da última tarefa de pós-edição monolíngue**

- 1) Você tinha algum conhecimento sobre o assunto mencionado no texto? Se sim, esse conhecimento afetou as suas decisões durante o processo de pós-edição? Quais decisões?
- 2) Se tivesse acesso ao texto-fonte, alguma decisão de pós-edição poderia ter sido diferente? Qual?
- 3) Qual trecho do texto foi mais difícil pós-editar? Por quê?
- 4) O que você fez para pós-editar esse trecho que considerou mais difícil?
- 5) O seu conhecimento sobre tradução e o seu conhecimento linguístico da língua-fonte influenciaram as suas escolhas durante o processo de pós-edição? Se sim, como foi essa influência?
- 6) Qual das quatro tarefas de pós-edição você considerou mais difícil? Por quê?
- 7) A partir da sua experiência com a pós-edição monolíngue, você concorda que os sistemas atuais de tradução automática possibilitam o uso de pós-editores monolíngues para traduções com fins de publicação?



**APÊNDICE D3 – Protocolo retrospectivo guiado escrito das tarefas de pós-edição bilíngue**

- 1) Você tinha algum conhecimento sobre o assunto mencionado no texto? Se sim, esse conhecimento afetou as suas decisões durante o processo de pós-edição? Quais decisões?
- 2) O acesso ao texto fonte foi fundamental para a pós-edição? Por quê?
- 3) Qual trecho do texto foi mais difícil pós-editar? Por quê?
- 4) O que você fez para pós-editar esse trecho que considerou mais difícil?
- 5) O seu conhecimento sobre tradução e o seu conhecimento linguístico da língua fonte influenciaram as suas escolhas durante o processo de pós-edição?
- 6) A partir da sua experiência com a pós-edição, você concorda que os sistemas atuais de tradução automática possibilitam o uso de pós-editores monolíngues para traduções com fins de publicação?

**APÊNDICE D4 – Protocolo retrospectivo guiado escrito das tarefas de tradução**

- 1) Você tinha algum conhecimento sobre o assunto mencionado no texto? Se sim, esse conhecimento afetou as suas decisões durante o processo de tradução? Quais decisões?
- 2) Qual trecho do texto foi mais difícil traduzir? Por quê?
- 3) O que você fez para traduzir esse trecho que considerou mais difícil?
- 4) O seu conhecimento sobre tradução e o seu conhecimento linguístico da língua fonte influenciaram as suas escolhas durante o processo de tradução?
- 5) A partir da sua experiência com a pós-edição, você concorda que os sistemas atuais de tradução automática possibilitam o uso de pós-editores monolíngues para traduções com fins de publicação?

## **APÊNDICE E – Questionário de perfil linguístico, acadêmico e profissional**

Nome completo:

Sexo:

Masculino

Feminino

E-mail:

Ano de nascimento:

Você é:

Destro

Canhoto

Ambidestro

### **1. VISÃO**

1.1. Sua visão foi corrigida por cirurgia?

Sim

Não

1.2 Você está usando alguma lente corretiva agora?

Sim

Não

1.3 Você está usando óculos agora?

Sim

Não

1.4. Qual é a cor aproximada dos seus olhos?

Azul

Castanho

Preto

Verde

### **2. PERFIL ACADÊMICO**

2.1 Você está matriculado em algum curso universitário?

( ) Sim.

( ) Não. (passe para a pergunta 2.4)

2.2. Em qual curso e habilitação?

2.3. Em qual instituição?

2.4 Tem bacharelado, licenciatura ou grau equivalente?

( ) Sim.

( ) Não. (passe para a pergunta 2.7)

2.5. Em qual(is) curso(s) e habilitação(ões)?

2.6. Em qual(s) instituição(ões)?

2.7. Você fez especialização(ões)?

( ) Sim.

( ) Não. (passe para a pergunta 2.10)

2.8. Em qual(is) curso(s)?

2.9. Em qual(s) instituição(ões)?

2.10. Você tem mestrado?

( ) Sim.

( ) Não. (passe para a pergunta 2.13)

2.11. Em qual(is) área(s)?

2.12. Em qual(s) instituição(ões)?

2.13. Você tem doutorado?

( ) Sim.

( ) Não. (passe para a pergunta 2.16)

2.14. Em qual(is) área(s)?

2.15. Em qual(s) instituição(ões)?

2.16. Você está cursando ou já cursou alguma disciplina da área de tradução?

Sim.

Não (passe para a pergunta 2.18)

2.17. Se respondeu sim à questão anterior, especifique a(s) disciplina(s):

2.18. Você está cursando ou já cursou alguma disciplina de pós-educação?

Sim.

Não (passe para a pergunta 3.1)

2.19. Se respondeu Sim à questão anterior, especifique a(s) disciplina(s):

### 3. PERFIL LINGUÍSTICO

3.1. Qual é a sua L1?

L1: língua materna e/ou língua(s) adquirida(s) na infância e de uso regular

## APÊNDICE F - Indicadores de dispêndio de esforço temporal

### APÊNDICE F1 – Tempo de execução de T1 e T2 (em s) e diferença percentual entre as tarefas

Participante	T1	T2	Diferença
P01	315,63	423,13	34%
P02	289,90	339,44	17%
P04	344,09	362,27	5%
P06	699,60	371,25	-47%
P09	171,34	349,43	104%
P10	462,00	489,72	6%
P11	123,00	326,79	166%
P12	167,18	210,74	26%
P13	263,43	456,25	73%
P14	791,02	513,33	-35%
P16	395,44	1051,75	166%
P17	257,37	552,25	115%
P18	256,67	582,60	127%
P19	297,66	243,15	-18%
P21	266,88	324,00	21%
P22	172,04	290,32	69%
P23	364,23	545,96	50%
P24	387,33	755,41	95%
P25	170,67	282,24	65%
P27	252,00	386,67	53%
P28	194,12	374,00	93%
P29	77,03	249,43	224%
P31	187,71	382,00	104%
P33	353,42	477,96	35%
P35	213,80	308,56	44%
P36	157,65	269,27	71%
P37	213,12	300,80	41%
P39	200,28	504,88	152%
P41	746,79	925,76	24%
P42	342,22	669,76	96%
P43	212,08	225,96	7%
P44	334,29	564,94	69%
P45	101,21	318,65	215%
P46	115,24	247,96	115%
P47	309,68	495,00	60%
P50	241,36	456,25	89%
P51	254,57	393,95	55%
P52	154,42	236,08	53%
P53	173,02	363,23	110%
P54	154,90	871,65	463%
P55	266,50	315,94	19%
P58	514,29	660,44	28%
P59	231,51	811,98	251%
<b>Média</b>	283,64	448,40	58%
<b>DP</b>	159,39	199,93	25%
<b>Valor de <i>p</i></b>		<i>p</i> < 0,001	

**APÊNDICE F2 – Tempo de produção textual de T1 e T2 (em s) e diferença percentual entre as tarefas**

<b>Participante</b>	<b>T1</b>	<b>T2</b>	<b>Diferença</b>
P01	9,56	40,17	320%
P02	39,25	30,76	-22%
P04	29,39	15,56	-47%
P06	31,65	11,79	-63%
P09	14,67	12,75	-13%
P10	59,30	27,61	-53%
P11	5,58	26,67	378%
P12	10,09	17,88	77%
P13	28,71	52,98	85%
P14	180,31	74,83	-58%
P16	8,25	33,52	306%
P17	20,22	22,30	10%
P18	26,20	37,22	42%
P19	37,91	16,60	-56%
P21	9,78	10,12	3%
P22	5,61	8,19	46%
P23	14,93	14,52	-3%
P24	28,40	40,90	44%
P25	16,36	33,20	103%
P27	10,41	16,43	58%
P28	16,97	16,13	-5%
P29	3,73	8,48	127%
P31	7,66	26,41	245%
P33	41,12	23,04	-44%
P35	2,03	5,02	147%
P36	5,87	8,52	45%
P37	5,18	9,49	83%
P39	22,60	104,13	361%
P41	101,18	144,24	43%
P42	15,21	4,98	-67%
P43	9,41	9,34	-1%
P44	10,28	37,35	263%
P45	5,09	29,81	486%
P46	5,86	25,59	337%
P47	34,17	42,07	23%
P50	15,60	70,00	349%
P51	8,11	30,34	274%
P52	5,79	5,65	-2%
P53	7,71	10,50	36%
P54	0,72	14,98	1981%
P55	8,22	1,87	-77%
P58	84,29	67,52	-20%
P59	20,41	38,77	90%
<b>Média</b>	23,81	29,73	25%
<b>DP</b>	31,98	27,81	-13%
<b>Valor de p</b>		$p = 0,023$	

**APÊNDICE F3 – Tempo total de pausas em T1 e T2 (em s) e diferença percentual entre as tarefas**

<b>Participante</b>	<b>T1</b>	<b>T2</b>	<b>Diferença</b>
<b>P01</b>	306,74	379,97	24%
<b>P02</b>	251,28	301,19	20%
<b>P04</b>	310,55	337,83	9%
<b>P06</b>	661,66	275,30	-58%
<b>P09</b>	126,43	304,53	141%
<b>P10</b>	347,86	429,10	23%
<b>P11</b>	76,23	244,14	220%
<b>P12</b>	158,72	181,58	14%
<b>P13</b>	210,96	353,08	67%
<b>P14</b>	613,53	442,55	-28%
<b>P16</b>	335,46	938,38	180%
<b>P17</b>	232,92	441,07	89%
<b>P18</b>	193,68	493,94	155%
<b>P19</b>	260,88	219,64	-16%
<b>P21</b>	256,38	303,47	18%
<b>P22</b>	176,62	270,12	53%
<b>P23</b>	321,39	496,48	54%
<b>P24</b>	357,29	669,47	87%
<b>P25</b>	143,25	215,37	50%
<b>P27</b>	218,28	228,99	5%
<b>P28</b>	157,82	336,75	113%
<b>P29</b>	65,88	215,29	227%
<b>P31</b>	125,96	302,43	140%
<b>P33</b>	287,25	444,91	55%
<b>P35</b>	165,41	300,49	82%
<b>P36</b>	75,99	219,45	189%
<b>P37</b>	141,62	262,01	85%
<b>P39</b>	174,59	378,14	117%
<b>P41</b>	633,22	774,59	22%
<b>P42</b>	241,36	504,11	109%
<b>P43</b>	202,70	197,63	-3%
<b>P44</b>	284,14	497,08	75%
<b>P45</b>	72,96	276,95	280%
<b>P46</b>	96,17	214,09	123%
<b>P47</b>	254,33	440,79	73%
<b>P50</b>	214,10	376,01	76%
<b>P51</b>	218,51	322,63	48%
<b>P52</b>	137,22	210,39	53%
<b>P53</b>	155,90	351,07	125%
<b>P54</b>	101,96	751,07	637%
<b>P55</b>	241,75	289,59	20%
<b>P58</b>	409,36	508,34	24%
<b>P59</b>	129,99	719,77	454%
<b>Média</b>	236,01	381,86	62%
<b>DP</b>	139,33	173,52	25%
<b>Valor de <i>p</i></b>		<i>p</i> < 0,001	

**APÊNDICE F4 – Contagem de pausas em T1 e T2 e diferença percentual entre as tarefas**

<b>Participante</b>	<b>T1</b>	<b>T2</b>	<b>Diferença</b>
P01	10	30	200%
P02	37	31	-16%
P04	27	29	7%
P06	33	17	-48%
P09	10	26	160%
P10	35	25	-29%
P11	7	20	186%
P12	11	20	82%
P13	17	39	129%
P14	86	51	-41%
P16	11	21	91%
P17	18	21	17%
P18	18	29	61%
P19	32	19	-41%
P21	13	16	23%
P22	10	16	60%
P23	16	19	19%
P24	29	42	45%
P25	11	28	155%
P27	23	12	-48%
P28	18	29	61%
P29	9	17	89%
P31	5	23	360%
P33	24	27	13%
P35	9	21	133%
P36	4	16	300%
P37	6	16	167%
P39	14	23	64%
P41	72	96	33%
P42	5	12	140%
P43	14	19	36%
P44	18	45	150%
P45	9	31	244%
P46	10	19	90%
P47	31	42	35%
P50	23	42	83%
P51	12	24	100%
P52	8	13	63%
P53	14	22	57%
P54	1	18	1700%
P55	12	12	0%
P58	49	41	-16%
P59	15	39	160%
<b>Média</b>	19,44	26,93	39%
<b>DP</b>	16,86	14,67	-13%
<b>Valor de <i>p</i></b>	<i>p</i> < 0,001		

**APÊNDICE F5 – Tempo de não produção textual de T1 e T2 (em s) e diferença percentual entre as tarefas**

<b>Participante</b>	<b>T1</b>	<b>T2</b>	<b>Diferença</b>
P01	306,06	382,96	25%
P02	250,65	308,68	23%
P04	314,70	346,71	10%
P06	667,95	359,46	-46%
P09	156,67	336,68	115%
P10	402,70	462,11	15%
P11	117,42	300,13	156%
P12	157,09	192,86	23%
P13	234,73	403,27	72%
P14	610,72	438,50	-28%
P16	387,19	1018,23	163%
P17	237,16	529,95	123%
P18	230,47	545,38	137%
P19	259,74	226,55	-13%
P21	257,09	313,88	22%
P22	166,44	282,13	70%
P23	349,30	531,44	52%
P24	358,94	714,51	99%
P25	154,30	249,04	61%
P27	241,59	370,24	53%
P28	177,15	357,87	102%
P29	73,30	240,95	229%
P31	180,05	355,59	97%
P33	312,30	454,92	46%
P35	211,77	303,54	43%
P36	151,78	260,75	72%
P37	207,94	291,32	40%
P39	177,68	400,74	126%
P41	645,61	781,52	21%
P42	327,01	664,78	103%
P43	202,68	216,62	7%
P44	324,01	527,59	63%
P45	96,13	288,84	200%
P46	109,38	222,37	103%
P47	275,51	452,93	64%
P50	225,76	386,25	71%
P51	246,46	363,61	48%
P52	148,64	230,43	55%
P53	165,31	352,74	113%
P54	154,19	856,67	456%
P55	258,28	314,07	22%
P58	430,00	592,93	38%
P59	211,10	773,21	266%
<b>Média</b>	259,84	418,67	61%
<b>DP</b>	134,76	187,82	39%
<b>Valor de p</b>	<i>p</i> < 0,001		



**APÊNDICE F6 – Tempo de execução de T1, T3 e T4 (em s)**

<b>Participante</b>	<b>T1</b>	<b>T3</b>	<b>T4</b>
<b>P01</b>	315,63	835,71	883,75
<b>P04</b>	344,09	477,96	345,04
<b>P05</b>	903,77	562,10	683,43
<b>P06</b>	699,60	722,14	553,23
<b>P09</b>	171,34	366,67	241,88
<b>P10</b>	462,00	733,23	1163,98
<b>P11</b>	123,00	429,55	529,56
<b>P12</b>	167,18	498,96	432,00
<b>P13</b>	263,43	483,00	497,98
<b>P14</b>	791,02	1127,33	808,47
<b>P16</b>	395,44	906,00	579,98
<b>P17</b>	257,37	480,12	369,93
<b>P18</b>	256,67	392,67	301,68
<b>P19</b>	297,66	444,53	261,63
<b>P21</b>	266,88	364,58	462,69
<b>P22</b>	172,04	483,33	299,62
<b>P23</b>	364,23	936,74	832,04
<b>P24</b>	387,33	805,59	440,67
<b>P25</b>	170,67	282,92	251,58
<b>P27</b>	252,00	434,38	590,73
<b>P28</b>	194,12	377,42	290,42
<b>P29</b>	77,03	397,38	216,14
<b>P31</b>	187,71	389,81	341,52
<b>P35</b>	213,80	634,09	424,00
<b>P36</b>	157,65	459,09	500,00
<b>P39</b>	200,28	359,64	312,00
<b>P41</b>	746,79	451,84	1157,30
<b>P42</b>	342,22	779,45	729,60
<b>P44</b>	334,29	524,36	365,87
<b>P45</b>	101,21	286,39	326,50
<b>P47</b>	309,68	590,33	573,15
<b>P50</b>	241,36	429,59	367,36
<b>P51</b>	254,57	419,56	656,44
<b>P52</b>	154,42	409,70	441,01
<b>P53</b>	173,02	364,44	371,58
<b>P54</b>	154,90	650,53	1010,67
<b>P55</b>	266,50	750,49	524,56
<b>P58</b>	514,29	723,90	665,78
<b>P59</b>	231,51	425,52	760,00
<b>Média</b>	305,56	543,36	527,28
<b>DP</b>	191,22	197,95	244,90
<b>Valor de <i>p</i></b>		<i>p</i> < 0,001	

**APÊNDICE F7 – Tempo de produção textual de T1, T3 e T4 (em s)**

<b>Participante</b>	<b>T1</b>	<b>T3</b>	<b>T4</b>
<b>P01</b>	9,56	77,94	129,39
<b>P04</b>	29,39	51,24	29,03
<b>P05</b>	32,10	51,33	64,28
<b>P06</b>	31,65	53,38	26,34
<b>P09</b>	14,67	35,34	24,16
<b>P10</b>	59,30	98,07	99,15
<b>P11</b>	5,58	58,41	57,42
<b>P12</b>	10,09	38,00	45,38
<b>P13</b>	28,71	130,85	100,73
<b>P14</b>	180,31	282,35	162,09
<b>P16</b>	8,25	503,22	24,82
<b>P17</b>	20,22	56,96	17,13
<b>P18</b>	26,20	67,79	25,28
<b>P19</b>	37,91	65,17	27,07
<b>P21</b>	9,78	38,05	21,15
<b>P22</b>	5,61	49,62	12,47
<b>P23</b>	14,93	49,00	28,67
<b>P24</b>	28,40	44,63	29,96
<b>P25</b>	16,36	44,42	36,41
<b>P27</b>	10,41	28,11	27,14
<b>P28</b>	16,97	40,93	32,98
<b>P29</b>	3,73	51,60	22,92
<b>P31</b>	7,66	35,32	16,36
<b>P35</b>	2,03	33,76	22,65
<b>P36</b>	5,87	28,78	36,00
<b>P39</b>	22,60	106,85	87,40
<b>P41</b>	101,18	88,15	178,61
<b>P42</b>	15,21	20,60	24,04
<b>P44</b>	10,28	39,82	35,63
<b>P45</b>	5,09	34,01	38,86
<b>P47</b>	34,17	115,65	55,10
<b>P50</b>	15,60	80,47	52,92
<b>P51</b>	8,11	56,29	67,21
<b>P52</b>	5,79	29,42	27,97
<b>P53</b>	7,71	29,27	18,93
<b>P54</b>	0,72	32,62	21,42
<b>P55</b>	8,22	71,16	39,22
<b>P58</b>	84,29	123,52	110,35
<b>P59</b>	20,41	67,72	96,01
<b>Média</b>	24,49	74,61	50,58
<b>DP</b>	33,09	83,77	40,71
<b>Valor de <i>p</i></b>		$p < 0,001$	

**APÊNDICE F8 – Tempo total de pausas em T1, T3 e T4 (em s)**

<b>Participante</b>	<b>T1</b>	<b>T3</b>	<b>T4</b>
<b>P01</b>	306,74	758,68	739,94
<b>P04</b>	310,55	410,32	311,40
<b>P05</b>	807,83	466,56	554,00
<b>P06</b>	661,66	583,44	475,00
<b>P09</b>	126,43	309,10	160,24
<b>P10</b>	347,86	618,03	1038,49
<b>P11</b>	76,23	349,67	473,52
<b>P12</b>	158,72	457,63	364,20
<b>P13</b>	210,96	338,60	380,25
<b>P14</b>	613,53	844,56	642,21
<b>P16</b>	335,46	720,24	456,42
<b>P17</b>	232,92	396,73	309,88
<b>P18</b>	193,68	284,76	249,28
<b>P19</b>	260,88	376,90	226,21
<b>P21</b>	256,38	319,12	266,52
<b>P22</b>	176,62	435,32	280,10
<b>P23</b>	321,39	882,36	782,26
<b>P24</b>	357,29	760,79	410,72
<b>P25</b>	143,25	239,51	221,67
<b>P27</b>	218,28	399,26	562,73
<b>P28</b>	157,82	21,22	257,61
<b>P29</b>	65,88	338,55	192,48
<b>P31</b>	125,96	340,52	295,30
<b>P35</b>	165,41	595,18	371,83
<b>P36</b>	75,99	423,63	386,48
<b>P39</b>	174,59	205,26	195,88
<b>P41</b>	633,22	361,02	970,34
<b>P42</b>	241,36	692,85	567,14
<b>P44</b>	284,14	475,25	295,92
<b>P45</b>	72,96	243,94	259,98
<b>P47</b>	254,33	471,39	515,26
<b>P50</b>	214,10	300,75	262,71
<b>P51</b>	218,51	333,91	588,34
<b>P52</b>	137,22	330,94	298,95
<b>P53</b>	155,90	319,07	355,26
<b>P54</b>	101,96	609,04	990,94
<b>P55</b>	241,75	667,15	404,17
<b>P58</b>	409,36	543,23	540,60
<b>P59</b>	129,99	341,51	596,30
<b>Média</b>	255,82	450,41	442,32
<b>DP</b>	169,72	189,03	223,76
<b>Valor de <i>p</i></b>		<i>p</i> < 0,001	

**APÊNDICE F9 – Contagem de pausas em T1, T3 e T4**

<b>Participante</b>	<b>T1</b>	<b>T3</b>	<b>T4</b>
<b>P01</b>	10	45	54
<b>P04</b>	27	56	44
<b>P05</b>	21	39	37
<b>P06</b>	33	55	16
<b>P09</b>	10	34	21
<b>P10</b>	35	61	78
<b>P11</b>	7	38	40
<b>P12</b>	11	42	25
<b>P13</b>	17	43	38
<b>P14</b>	86	114	80
<b>P16</b>	11	36	17
<b>P17</b>	18	38	16
<b>P18</b>	18	36	21
<b>P19</b>	32	54	28
<b>P21</b>	13	25	19
<b>P22</b>	10	48	20
<b>P23</b>	16	40	26
<b>P24</b>	29	56	26
<b>P25</b>	11	37	21
<b>P27</b>	23	30	41
<b>P28</b>	18	45	21
<b>P29</b>	9	48	25
<b>P31</b>	5	34	17
<b>P35</b>	9	50	25
<b>P36</b>	4	34	29
<b>P39</b>	14	26	26
<b>P41</b>	72	56	76
<b>P42</b>	5	22	25
<b>P44</b>	18	36	27
<b>P45</b>	9	29	30
<b>P47</b>	31	80	51
<b>P50</b>	23	32	38
<b>P51</b>	12	34	42
<b>P52</b>	8	26	15
<b>P53</b>	14	37	39
<b>P54</b>	1	34	19
<b>P55</b>	12	51	23
<b>P58</b>	49	69	59
<b>P59</b>	15	32	52
<b>Média</b>	19,64	43,64	33,51
<b>DP</b>	17,25	17,00	17,34
<b>Valor de <i>p</i></b>	<i>p</i> < 0,001		

**APÊNDICE F10 – Tempo de não produção textual de T1, T3 e T4 (em s)**

<b>Participante</b>	<b>T1</b>	<b>T3</b>	<b>T4</b>
<b>P01</b>	306,06	757,77	754,36
<b>P04</b>	314,70	426,72	316,01
<b>P05</b>	871,67	510,77	619,15
<b>P06</b>	667,95	668,76	526,89
<b>P09</b>	156,67	331,33	217,72
<b>P10</b>	402,70	635,16	1064,83
<b>P11</b>	117,42	371,14	472,14
<b>P12</b>	157,09	460,96	386,62
<b>P13</b>	234,73	352,15	397,25
<b>P14</b>	610,72	844,98	646,38
<b>P16</b>	387,19	402,78	555,16
<b>P17</b>	237,16	423,16	352,80
<b>P18</b>	230,47	324,88	276,40
<b>P19</b>	259,74	379,36	234,56
<b>P21</b>	257,09	326,54	441,53
<b>P22</b>	166,44	433,72	287,15
<b>P23</b>	349,30	887,73	803,37
<b>P24</b>	358,94	760,96	410,71
<b>P25</b>	154,30	238,50	215,17
<b>P27</b>	241,59	406,27	563,59
<b>P28</b>	177,15	336,49	257,45
<b>P29</b>	73,30	345,78	193,22
<b>P31</b>	180,05	354,49	325,15
<b>P35</b>	211,77	600,33	401,35
<b>P36</b>	151,78	430,31	464,00
<b>P39</b>	177,68	252,80	224,60
<b>P41</b>	645,61	363,69	978,69
<b>P42</b>	327,01	758,85	705,56
<b>P44</b>	324,01	484,54	330,24
<b>P45</b>	96,13	252,39	287,64
<b>P47</b>	275,51	474,68	518,05
<b>P50</b>	225,76	349,12	314,45
<b>P51</b>	246,46	363,27	589,23
<b>P52</b>	148,64	380,28	413,04
<b>P53</b>	165,31	335,16	352,66
<b>P54</b>	154,19	617,91	989,25
<b>P55</b>	258,28	679,33	485,34
<b>P58</b>	430,00	600,38	555,42
<b>P59</b>	211,10	357,79	663,99
<b>Média</b>	281,07	468,75	476,69
<b>DP</b>	169,22	171,18	222,01
<b>Valor de <i>p</i></b>		<i>p</i> < 0,001	

## APÊNDICE G - Indicadores de dispêndio de esforço técnico

### APÊNDICE G1 – Contagem de teclas de inserção em T1 e T2 e diferença percentual entre as tarefas

Participante	T1	T2	Diferença
P01	22	90	309%
P02	110	89	-19%
P04	92	60	-35%
P06	97	31	-68%
P09	47	46	-2%
P10	189	77	-59%
P11	17	112	559%
P12	23	39	70%
P13	58	115	98%
P14	501	194	-61%
P16	26	71	173%
P17	86	89	3%
P18	76	90	18%
P19	162	46	-72%
P21	22	31	41%
P22	17	26	53%
P23	30	33	10%
P24	88	156	77%
P25	48	85	77%
P27	35	40	14%
P28	92	82	-11%
P29	16	42	163%
P31	24	60	150%
P33	90	52	-42%
P35	13	21	62%
P36	10	24	140%
P37	13	21	62%
P39	71	360	407%
P41	307	563	83%
P42	40	17	-58%
P43	20	25	25%
P44	41	103	151%
P45	10	89	790%
P46	17	68	300%
P47	114	150	32%
P50	54	300	456%
P51	19	50	163%
P52	13	15	15%
P53	37	51	38%
P54	1	37	3600%
P55	18	12	-33%
P58	222	170	-23%
P59	59	104	76%
<b>Média</b>	70,86	91,53	29%
<b>DP</b>	91,65	102,15	11%
<b>Valor de <i>p</i></b>		<i>p</i> =0,023	

**APÊNDICE G2 – Contagem de teclas de exclusão em T1 e T2 e diferença percentual entre as tarefas**

<b>Participante</b>	<b>T1</b>	<b>T2</b>	<b>Diferença</b>
P01	18	101	461%
P02	93	92	-1%
P04	34	25	-26%
P06	104	26	-75%
P09	19	31	63%
P10	224	96	-57%
P11	12	27	125%
P12	18	38	111%
P13	88	153	74%
P14	523	304	-42%
P16	12	86	617%
P17	10	15	50%
P18	39	94	141%
P19	43	40	-7%
P21	23	18	-22%
P22	12	10	-17%
P23	35	38	9%
P24	124	132	6%
P25	63	89	41%
P27	22	41	86%
P28	32	35	9%
P29	6	11	83%
P31	24	53	121%
P33	108	76	-30%
P35	4	11	175%
P36	9	27	200%
P37	12	22	83%
P39	65	330	408%
P41	360	416	16%
P42	45	19	-58%
P43	18	22	22%
P44	17	106	524%
P45	13	83	538%
P46	16	42	163%
P47	51	103	102%
P50	49	184	276%
P51	27	88	226%
P52	9	12	33%
P53	4	9	125%
P54	1	28	2700%
P55	31	7	-77%
P58	207	176	-15%
P59	46	172	274%
<b>Média</b>	62,09	81,12	31%
<b>DP</b>	99,40	89,97	-9%
<b>Valor de <i>p</i></b>		<i>p</i> = 0,007	

**APÊNDICE G3 – Contagem de teclas de navegação em T1 e T2**

<b>Participante</b>	<b>T1</b>	<b>T2</b>
<b>P01</b>	1	10
<b>P02</b>	0	74
<b>P04</b>	284	221
<b>P06</b>	773	330
<b>P09</b>	24	461
<b>P10</b>	0	92
<b>P11</b>	76	364
<b>P12</b>	0	1
<b>P13</b>	0	16
<b>P14</b>	23	108
<b>P16</b>	12	1
<b>P17</b>	160	350
<b>P18</b>	38	111
<b>P19</b>	942	400
<b>P21</b>	40	212
<b>P22</b>	54	503
<b>P23</b>	1	212
<b>P24</b>	78	182
<b>P25</b>	3	151
<b>P27</b>	1384	930
<b>P28</b>	898	1061
<b>P29</b>	29	153
<b>P31</b>	0	26
<b>P33</b>	0	0
<b>P35</b>	950	608
<b>P36</b>	136	531
<b>P37</b>	13	0
<b>P39</b>	821	537
<b>P41</b>	1960	2420
<b>P42</b>	0	34
<b>P43</b>	456	105
<b>P44</b>	0	2
<b>P45</b>	44	320
<b>P46</b>	12	55
<b>P47</b>	19	51
<b>P50</b>	1699	927
<b>P51</b>	0	2
<b>P52</b>	0	1
<b>P53</b>	45	216
<b>P54</b>	0	0
<b>P55</b>	11	1
<b>P58</b>	1	0
<b>P59</b>	493	1029
<b>Média</b>	266,98	297,86
<b>DP</b>	489,10	444,64
<b>Valor de <math>p</math></b>	$p = 0,061$	



**APÊNDICE G4 – Contagem de teclas de edição em T1 e T2**

<b>Participante</b>	<b>T1</b>	<b>T2</b>
P01	0	0
P02	0	0
P04	2	2
P06	0	0
P09	0	0
P10	0	0
P11	2	0
P12	0	0
P13	0	0
P14	0	0
P16	0	0
P17	0	0
P18	0	0
P19	0	0
P21	0	0
P22	0	0
P23	0	0
P24	0	4
P25	0	0
P27	1	0
P28	0	0
P29	0	2
P31	0	0
P33	0	0
P35	0	0
P36	0	0
P37	0	0
P39	0	0
P41	0	5
P42	0	0
P43	0	0
P44	0	0
P45	0	0
P46	0	0
P47	0	0
P50	0	0
P51	0	0
P52	0	0
P53	0	0
P54	0	0
P55	0	0
P58	0	0
P59	0	0
<b>Média</b>	0,12	0,30
<b>DP</b>	0,45	1,04
<b>Valor de <i>p</i></b>	<i>p</i> =0,279	

**APÊNDICE G5 – Contagem de teclas de retorno em T1 e T2**

<b>Participante</b>	<b>T1</b>	<b>T2</b>
P01	0	0
P02	0	0
P04	0	0
P06	0	0
P09	0	0
P10	0	0
P11	0	0
P12	0	0
P13	0	0
P14	1	0
P16	0	0
P17	0	0
P18	0	0
P19	0	1
P21	0	0
P22	0	0
P23	0	0
P24	0	0
P25	0	0
P27	0	0
P28	0	0
P29	0	0
P31	0	0
P33	0	1
P35	0	0
P36	0	0
P37	0	0
P39	0	0
P41	0	1
P42	0	0
P43	0	0
P44	0	0
P45	0	2
P46	0	0
P47	0	0
P50	0	0
P51	0	0
P52	0	0
P53	0	0
P54	0	0
P55	0	0
P58	0	0
P59	0	0
<b>Média</b>	0,02	0,12
<b>DP</b>	0,15	0,39
<b>Valor de <i>p</i></b>	<i>p</i> =0,157	

**APÊNDICE G6 – Contagem de movimentos de *mouse* em T1 e T2**

<b>Participante</b>	<b>T1</b>	<b>T2</b>
<b>P01</b>	18	40
<b>P02</b>	56	46
<b>P04</b>	32	36
<b>P06</b>	6	0
<b>P09</b>	24	8
<b>P10</b>	50	35
<b>P11</b>	10	14
<b>P12</b>	22	20
<b>P13</b>	34	70
<b>P14</b>	80	64
<b>P16</b>	26	38
<b>P17</b>	26	24
<b>P18</b>	22	44
<b>P19</b>	8	15
<b>P21</b>	14	16
<b>P22</b>	14	10
<b>P23</b>	32	38
<b>P24</b>	40	58
<b>P25</b>	38	28
<b>P27</b>	6	2
<b>P28</b>	4	14
<b>P29</b>	4	2
<b>P31</b>	10	38
<b>P33</b>	34	32
<b>P35</b>	6	12
<b>P36</b>	2	2
<b>P37</b>	10	18
<b>P39</b>	16	2
<b>P41</b>	32	49
<b>P42</b>	14	20
<b>P43</b>	4	26
<b>P44</b>	40	64
<b>P45</b>	14	22
<b>P46</b>	12	24
<b>P47</b>	70	96
<b>P50</b>	12	48
<b>P51</b>	23	40
<b>P52</b>	16	22
<b>P53</b>	24	26
<b>P54</b>	2	16
<b>P55</b>	28	20
<b>P58</b>	52	62
<b>P59</b>	4	13
<b>Média</b>	23,05	29,63
<b>DP</b>	18,30	21,27
<b>Valor de <i>p</i></b>	<i>p</i> =0,005	

**APÊNDICE G7 – Total de pressionamentos de teclas e movimentos de *mouse* em T1 e T2**

<b>Participante</b>	<b>T1</b>	<b>T2</b>
<b>P01</b>	59	241
<b>P02</b>	259	301
<b>P04</b>	444	344
<b>P06</b>	980	387
<b>P09</b>	114	546
<b>P10</b>	463	300
<b>P11</b>	117	517
<b>P12</b>	63	98
<b>P13</b>	180	354
<b>P14</b>	1128	670
<b>P16</b>	76	196
<b>P17</b>	282	478
<b>P18</b>	175	339
<b>P19</b>	1155	502
<b>P21</b>	99	277
<b>P22</b>	97	549
<b>P23</b>	98	321
<b>P24</b>	330	532
<b>P25</b>	152	353
<b>P27</b>	1448	1013
<b>P28</b>	1026	1192
<b>P29</b>	55	210
<b>P31</b>	58	177
<b>P33</b>	232	161
<b>P35</b>	973	652
<b>P36</b>	157	584
<b>P37</b>	48	61
<b>P39</b>	973	1229
<b>P41</b>	2659	3454
<b>P42</b>	99	90
<b>P43</b>	498	178
<b>P44</b>	98	275
<b>P45</b>	81	516
<b>P46</b>	57	189
<b>P47</b>	254	400
<b>P50</b>	1814	1459
<b>P51</b>	69	180
<b>P52</b>	38	50
<b>P53</b>	110	302
<b>P54</b>	4	81
<b>P55</b>	88	40
<b>P58</b>	482	408
<b>P59</b>	602	1318
<b>Média</b>	423,12	500,56
<b>DP</b>	559,42	575,44
<b>Valor de <i>p</i></b>	<i>p</i> =0,035	

**APÊNDICE G8 – Contagem de teclas de inserção em T1, T3 e T4**

<b>Participante</b>	<b>T1</b>	<b>T3</b>	<b>T4</b>
<b>P01</b>	22	229	388
<b>P04</b>	92	160	91
<b>P05</b>	100	188	202
<b>P06</b>	97	214	106
<b>P09</b>	47	184	86
<b>P10</b>	189	284	331
<b>P11</b>	17	244	268
<b>P12</b>	23	78	97
<b>P13</b>	58	377	260
<b>P14</b>	501	755	416
<b>P16</b>	26	145	47
<b>P17</b>	86	205	71
<b>P18</b>	76	181	86
<b>P19</b>	162	277	260
<b>P21</b>	22	90	42
<b>P22</b>	17	188	39
<b>P23</b>	30	90	68
<b>P24</b>	88	171	120
<b>P25</b>	48	128	122
<b>P27</b>	35	109	93
<b>P28</b>	92	238	146
<b>P29</b>	16	204	91
<b>P31</b>	24	97	44
<b>P35</b>	13	68	63
<b>P36</b>	10	90	92
<b>P39</b>	71	423	320
<b>P41</b>	307	379	657
<b>P42</b>	40	108	97
<b>P44</b>	41	134	99
<b>P45</b>	10	92	84
<b>P47</b>	114	376	188
<b>P50</b>	54	395	217
<b>P51</b>	19	111	161
<b>P52</b>	13	56	54
<b>P53</b>	37	143	114
<b>P54</b>	1	76	46
<b>P55</b>	18	223	121
<b>P58</b>	222	319	309
<b>P59</b>	59	281	307
<b>Média</b>	74,28	207,95	164,18
<b>DP</b>	94,93	135,45	131,95
<b>Valor de <i>p</i></b>	<i>p</i> < 0,001		

**APÊNDICE G9 – Contagem de teclas de exclusão em T1, T3 e T4**

<b>Participante</b>	<b>T1</b>	<b>T3</b>	<b>T4</b>
<b>P01</b>	18	221	263
<b>P04</b>	34	75	33
<b>P05</b>	37	89	107
<b>P06</b>	104	156	52
<b>P09</b>	19	19	30
<b>P10</b>	224	437	290
<b>P11</b>	12	104	77
<b>P12</b>	18	147	79
<b>P13</b>	88	347	226
<b>P14</b>	523	772	419
<b>P16</b>	12	106	63
<b>P17</b>	10	43	14
<b>P18</b>	39	180	30
<b>P19</b>	43	124	226
<b>P21</b>	23	70	73
<b>P22</b>	12	38	18
<b>P23</b>	35	70	69
<b>P24</b>	124	108	62
<b>P25</b>	63	152	83
<b>P27</b>	22	58	56
<b>P28</b>	32	68	63
<b>P29</b>	6	39	24
<b>P31</b>	24	88	37
<b>P35</b>	4	61	28
<b>P36</b>	9	77	110
<b>P39</b>	65	318	194
<b>P41</b>	360	149	583
<b>P42</b>	45	20	63
<b>P44</b>	17	82	79
<b>P45</b>	13	101	111
<b>P47</b>	51	307	82
<b>P50</b>	49	175	167
<b>P51</b>	27	149	165
<b>P52</b>	9	78	46
<b>P53</b>	4	20	15
<b>P54</b>	1	75	53
<b>P55</b>	31	261	96
<b>P58</b>	207	359	264
<b>P59</b>	46	156	357
<b>Média</b>	63,08	151,26	123,26
<b>DP</b>	103,35	144,15	124,43
<b>Valor de <i>p</i></b>		<i>p</i> < 0,001	

**APÊNDICE G10 – Contagem de teclas de navegação em T1, T3 e T4**

<b>Participante</b>	<b>T1</b>	<b>T3</b>	<b>T4</b>
<b>P01</b>	1	15	28
<b>P04</b>	284	219	474
<b>P05</b>	8	90	21
<b>P06</b>	773	449	349
<b>P09</b>	24	382	209
<b>P10</b>	0	73	147
<b>P11</b>	76	388	636
<b>P12</b>	0	6	0
<b>P13</b>	0	4	0
<b>P14</b>	23	25	13
<b>P16</b>	12	96	21
<b>P17</b>	160	766	297
<b>P18</b>	38	321	209
<b>P19</b>	942	910	0
<b>P21</b>	40	151	298
<b>P22</b>	54	264	317
<b>P23</b>	1	151	298
<b>P24</b>	78	192	184
<b>P25</b>	3	456	378
<b>P27</b>	1384	1634	1442
<b>P28</b>	898	1286	1103
<b>P29</b>	29	224	112
<b>P31</b>	0	9	75
<b>P35</b>	950	1047	995
<b>P36</b>	136	1035	736
<b>P39</b>	821	423	571
<b>P41</b>	1960	522	1862
<b>P42</b>	0	686	902
<b>P44</b>	0	12	2
<b>P45</b>	44	556	512
<b>P47</b>	19	101	19
<b>P50</b>	1699	864	2430
<b>P51</b>	0	0	1
<b>P52</b>	0	8	1
<b>P53</b>	45	348	217
<b>P54</b>	0	0	0
<b>P55</b>	11	256	61
<b>P58</b>	1	0	0
<b>P59</b>	493	1032	726
<b>Média</b>	282,23	384,64	401,18
<b>DP</b>	507,76	412,27	545,94
<b>Valor de <i>p</i></b>	<i>p</i> < 0,001		

**APÊNDICE G11 – Contagem de teclas de edição em T1, T3 e T4**

<b>Participante</b>	<b>T1</b>	<b>T3</b>	<b>T4</b>
<b>P01</b>	0	0	0
<b>P04</b>	2	10	8
<b>P05</b>	0	0	0
<b>P06</b>	0	0	0
<b>P09</b>	0	2	2
<b>P10</b>	0	0	0
<b>P11</b>	2	0	0
<b>P12</b>	0	0	0
<b>P13</b>	0	0	0
<b>P14</b>	0	0	0
<b>P16</b>	0	0	0
<b>P17</b>	0	0	0
<b>P18</b>	0	2	2
<b>P19</b>	0	4	2
<b>P21</b>	0	0	0
<b>P22</b>	0	3	3
<b>P23</b>	0	0	0
<b>P24</b>	0	4	4
<b>P25</b>	0	0	0
<b>P27</b>	1	0	8
<b>P28</b>	0	2	0
<b>P29</b>	0	1	0
<b>P31</b>	0	0	2
<b>P35</b>	0	12	0
<b>P36</b>	0	0	0
<b>P39</b>	0	0	0
<b>P41</b>	0	0	0
<b>P42</b>	0	0	0
<b>P44</b>	0	0	0
<b>P45</b>	0	0	0
<b>P47</b>	0	2	0
<b>P50</b>	0	0	0
<b>P51</b>	0	0	0
<b>P52</b>	0	0	0
<b>P53</b>	0	2	4
<b>P54</b>	0	0	0
<b>P55</b>	0	0	0
<b>P58</b>	0	0	0
<b>P59</b>	0	2	0
<b>Média</b>	0,13	1,18	0,90
<b>DP</b>	0,47	2,59	2,01
<b>Valor de <i>p</i></b>	<i>p</i> < 0,001		



**APÊNDICE G12 – Contagem de teclas de retorno em T1, T3 e T4**

<b>Participante</b>	<b>T1</b>	<b>T3</b>	<b>T4</b>
P01	0	0	0
P04	0	0	0
P05	0	0	0
P06	0	0	0
P09	0	0	0
P10	0	0	0
P11	0	0	0
P12	0	0	0
P13	0	0	0
P14	1	0	0
P16	0	0	0
P17	0	0	0
P18	0	0	0
P19	0	1	0
P21	0	0	1
P22	0	1	0
P23	0	0	1
P24	0	0	0
P25	0	1	0
P27	0	0	0
P28	0	0	0
P29	0	0	0
P31	0	0	0
P35	0	1	0
P36	0	0	1
P39	0	0	0
P41	0	0	0
P42	0	0	0
P44	0	0	0
P45	0	0	0
P47	0	0	0
P50	0	0	0
P51	0	0	0
P52	0	0	0
P53	0	0	0
P54	0	0	0
P55	0	0	0
P58	0	0	0
P59	0	0	0
<b>Média</b>	0,03	0,10	0,08
<b>DP</b>	0,16	0,31	0,27
<b>Valor de <i>p</i></b>	<i>p</i> < 0,001		

**APÊNDICE G13 – Contagem de movimentos de *mouse* em T1, T3 e T4**

<b>Participante</b>	<b>T1</b>	<b>T3</b>	<b>T4</b>
<b>P01</b>	18	58	64
<b>P04</b>	32	76	52
<b>P05</b>	49	70	76
<b>P06</b>	6	40	0
<b>P09</b>	24	16	20
<b>P10</b>	50	82	80
<b>P11</b>	10	42	24
<b>P12</b>	22	62	34
<b>P13</b>	34	82	99
<b>P14</b>	80	124	112
<b>P16</b>	26	68	20
<b>P17</b>	26	6	26
<b>P18</b>	22	18	30
<b>P19</b>	8	58	12
<b>P21</b>	14	24	14
<b>P22</b>	14	38	34
<b>P23</b>	32	58	42
<b>P24</b>	40	80	58
<b>P25</b>	38	20	52
<b>P27</b>	6	2	16
<b>P28</b>	4	6	6
<b>P29</b>	4	28	12
<b>P31</b>	10	46	20
<b>P35</b>	6	14	4
<b>P36</b>	2	6	6
<b>P39</b>	16	4	2
<b>P41</b>	32	88	61
<b>P42</b>	14	10	14
<b>P44</b>	40	74	46
<b>P45</b>	14	16	20
<b>P47</b>	70	112	100
<b>P50</b>	12	22	12
<b>P51</b>	23	64	74
<b>P52</b>	16	50	24
<b>P53</b>	24	32	34
<b>P54</b>	2	44	28
<b>P55</b>	28	64	40
<b>P58</b>	52	82	64
<b>P59</b>	4	14	44
<b>Média</b>	23,69	46,15	37,85
<b>DP</b>	18,40	31,68	29,01
<b>Valor de <i>p</i></b>	<i>p</i> < 0,001		

**APÊNDICE G14 – Total de pressionamentos de teclas e movimentos de *mouse* em T1, T3 e T4**

<b>Participante</b>	<b>T1</b>	<b>T3</b>	<b>T4</b>
<b>P01</b>	59	523	743
<b>P04</b>	444	540	658
<b>P05</b>	194	437	406
<b>P06</b>	980	859	507
<b>P09</b>	114	603	347
<b>P10</b>	463	876	848
<b>P11</b>	117	778	1005
<b>P12</b>	63	293	210
<b>P13</b>	180	810	585
<b>P14</b>	1128	1676	960
<b>P16</b>	76	415	151
<b>P17</b>	282	1020	408
<b>P18</b>	175	702	357
<b>P19</b>	1155	1374	500
<b>P21</b>	99	335	428
<b>P22</b>	97	532	411
<b>P23</b>	98	369	478
<b>P24</b>	330	555	428
<b>P25</b>	152	757	635
<b>P27</b>	1448	1803	1615
<b>P28</b>	1026	1600	1318
<b>P29</b>	55	496	239
<b>P31</b>	58	240	178
<b>P35</b>	973	1203	1090
<b>P36</b>	157	1208	945
<b>P39</b>	973	1168	1087
<b>P41</b>	2659	1138	3163
<b>P42</b>	99	824	1076
<b>P44</b>	98	302	226
<b>P45</b>	81	765	727
<b>P47</b>	254	898	389
<b>P50</b>	1814	1456	2826
<b>P51</b>	69	324	401
<b>P52</b>	38	192	125
<b>P53</b>	110	545	384
<b>P54</b>	4	195	127
<b>P55</b>	88	804	318
<b>P58</b>	482	760	637
<b>P59</b>	602	1485	1434
<b>Média</b>	443,44	791,28	727,44
<b>DP</b>	581,21	436,37	651,73
<b>Valor de <i>p</i></b>		<i>p</i> = 0,157	

## APÊNDICE H – Indicadores de dispêndio de esforço cognitivo

### APÊNDICE H1 – Duração média de fixações em T1 e T2 (em ms) e diferença percentual entre as tarefas

Participante	T1	T2	Diferença
P01	247,78	275,45	11%
P02	241,71	254,03	5%
P04	276,33	275,74	0%
P06	250,58	291,27	16%
P09	255,04	265,23	4%
P10	243,59	256,89	5%
P11	242,29	257,61	6%
P12	255,59	265,13	4%
P13	244,95	264,05	8%
P14	291,64	300,07	3%
P16	208,51	248,28	19%
P17	235,46	234,85	0%
P18	309,96	274,74	-11%
P19	272,52	263,29	-3%
P21	260,16	271,12	4%
P22	204,98	245,99	20%
P23	277,66	284,11	2%
P24	246,37	254,04	3%
P25	293,24	298,77	2%
P27	235,19	253,78	8%
P28	235,06	300,72	28%
P29	290,00	302,83	4%
P31	231,76	274,67	19%
P33	234,23	258,21	10%
P35	256,39	309,86	21%
P36	213,04	248,57	17%
P37	204,91	223,65	9%
P39	232,69	227,25	-2%
P41	275,00	311,79	13%
P42	218,36	242,85	11%
P43	229,17	255,08	11%
P44	297,16	345,21	16%
P45	273,00	307,77	13%
P46	261,38	272,11	4%
P47	306,35	324,16	6%
P50	244,56	253,38	4%
P51	279,11	290,14	4%
P52	230,59	250,02	8%
P53	309,38	307,22	-1%
P54	235,92	252,34	7%
P55	221,25	243,37	10%
P58	272,74	286,06	5%
P59	208,14	226,22	9%
<b>Média</b>	252,41	270,88	7%
<b>DP</b>	29,20	27,83	-5%
<b>Valor de p</b>		$p < 0,001$	

**APÊNDICE H2 – Contagem de fixações em T1 e T2 e diferença percentual entre as tarefas**

<b>Participante</b>	<b>T1</b>	<b>T2</b>	<b>Diferença</b>
<b>P01</b>	954	1125	18%
<b>P02</b>	560	784	40%
<b>P04</b>	708	810	14%
<b>P06</b>	2240	1024	-54%
<b>P09</b>	509	977	92%
<b>P10</b>	1345	1302	-3%
<b>P11</b>	394	985	150%
<b>P12</b>	439	582	33%
<b>P13</b>	707	1160	64%
<b>P14</b>	1890	1258	-33%
<b>P16</b>	1202	3278	173%
<b>P17</b>	666	1233	85%
<b>P18</b>	656	1617	146%
<b>P19</b>	873	756	-13%
<b>P21</b>	727	826	14%
<b>P22</b>	446	659	48%
<b>P23</b>	963	1478	53%
<b>P24</b>	979	1857	90%
<b>P25</b>	445	703	58%
<b>P27</b>	621	917	48%
<b>P28</b>	620	1030	66%
<b>P29</b>	203	633	212%
<b>P31</b>	483	1011	109%
<b>P33</b>	830	1226	48%
<b>P35</b>	514	731	42%
<b>P36</b>	589	908	54%
<b>P37</b>	638	772	21%
<b>P39</b>	507	1070	111%
<b>P41</b>	1838	2185	19%
<b>P42</b>	1262	2142	70%
<b>P43</b>	545	492	-10%
<b>P44</b>	878	1292	47%
<b>P45</b>	266	794	198%
<b>P46</b>	298	571	92%
<b>P47</b>	782	1165	49%
<b>P50</b>	706	1173	66%
<b>P51</b>	577	848	47%
<b>P52</b>	379	589	55%
<b>P53</b>	388	820	111%
<b>P54</b>	448	2391	434%
<b>P55</b>	667	753	13%
<b>P58</b>	1178	1718	46%
<b>P59</b>	806	2218	175%
<b>Média</b>	761,07	1159,61	52%
<b>DP</b>	432,13	580,03	34%
<b>Valor de <i>p</i></b>		<i>p</i> < 0,001	

**APÊNDICE H3 – Tempo total de fixações em T1 e T2 (em s) e diferença percentual entre as tarefas**

<b>Participante</b>	<b>T1</b>	<b>T2</b>	<b>Diferença</b>
<b>P01</b>	236,38	309,88	31%
<b>P02</b>	135,36	199,16	47%
<b>P04</b>	195,65	223,35	14%
<b>P06</b>	561,29	298,27	-47%
<b>P09</b>	129,81	259,13	100%
<b>P10</b>	327,63	334,47	2%
<b>P11</b>	95,46	253,74	166%
<b>P12</b>	112,21	154,30	38%
<b>P13</b>	173,18	306,30	77%
<b>P14</b>	551,20	377,49	-32%
<b>P16</b>	250,63	813,87	225%
<b>P17</b>	156,82	289,57	85%
<b>P18</b>	203,33	444,26	118%
<b>P19</b>	237,91	199,05	-16%
<b>P21</b>	189,14	223,95	18%
<b>P22</b>	91,42	162,11	77%
<b>P23</b>	267,39	419,91	57%
<b>P24</b>	241,19	471,76	96%
<b>P25</b>	130,49	210,04	61%
<b>P27</b>	146,06	232,71	59%
<b>P28</b>	145,74	309,74	113%
<b>P29</b>	58,87	191,69	226%
<b>P31</b>	111,94	277,70	148%
<b>P33</b>	194,41	316,56	63%
<b>P35</b>	131,78	226,51	72%
<b>P36</b>	125,48	225,70	80%
<b>P37</b>	130,73	172,66	32%
<b>P39</b>	117,97	243,16	106%
<b>P41</b>	505,45	681,27	35%
<b>P42</b>	275,58	520,19	89%
<b>P43</b>	124,90	125,50	0%
<b>P44</b>	260,91	446,02	71%
<b>P45</b>	72,62	244,37	237%
<b>P46</b>	77,89	155,37	99%
<b>P47</b>	239,57	377,65	58%
<b>P50</b>	172,66	297,22	72%
<b>P51</b>	161,04	246,04	53%
<b>P52</b>	87,40	147,26	68%
<b>P53</b>	120,04	251,92	110%
<b>P54</b>	105,69	603,34	471%
<b>P55</b>	147,58	183,26	24%
<b>P58</b>	321,29	491,45	53%
<b>P59</b>	167,76	501,75	199%
<b>Média</b>	192,79	312,08	62%
<b>DP</b>	116,67	150,30	29%
<b>Valor de <i>p</i></b>		<i>p</i> < 0,001	

**APÊNDICE H4 – Tamanho médio de pupila em T1 e T2 (em mm) e diferença percentual entre as tarefas**

<b>Participante</b>	<b>T1</b>	<b>T2</b>	<b>Diferença</b>
P01	3,40	3,56	5%
P02	3,07	3,08	0%
P04	2,85	2,91	2%
P06	2,98	3,08	3%
P09	2,89	2,70	-7%
P10	2,85	2,90	2%
P11	3,11	3,09	-1%
P12	2,72	2,72	0%
P13	2,63	2,79	6%
P14	3,58	3,76	5%
P16	2,77	2,89	4%
P17	2,62	2,76	5%
P18	3,08	3,23	5%
P19	2,82	2,82	0%
P21	2,57	2,70	5%
P22	3,26	3,09	-5%
P23	2,86	2,94	3%
P24	2,93	3,00	2%
P25	3,32	3,36	1%
P27	3,19	3,24	2%
P28	3,40	3,41	0%
P29	3,60	3,47	-4%
P31	3,37	3,46	3%
P33	2,95	3,02	2%
P35	3,35	3,44	3%
P36	3,12	3,28	5%
P37	2,87	2,82	-2%
P39	2,13	2,20	3%
P41	3,46	3,50	1%
P42	3,39	3,47	2%
P43	2,86	2,92	2%
P44	2,71	2,76	2%
P45	2,78	2,87	3%
P46	2,68	2,55	-5%
P47	3,56	3,63	2%
P50	3,05	3,24	6%
P51	2,96	3,07	4%
P52	3,66	3,70	1%
P53	2,64	2,70	2%
P54	2,61	2,62	0%
P55	2,86	2,93	2%
P58	3,62	3,74	3%
P59	3,32	3,51	6%
<b>Média</b>	3,03	3,09	2%
<b>DP</b>	0,35	0,36	4%
<b>Valor de <i>p</i></b>	<i>p</i> < 0,001		

**APÊNDICE H5 – Duração da fixação mais longa em T1 e T2 (em ms) e diferença percentual entre as tarefas**

<b>Participante</b>	<b>T1</b>	<b>T2</b>	<b>Diferença</b>
P01	2881	3048	6%
P02	1982	1749	-12%
P04	2564	2332	-9%
P06	1632	4097	151%
P09	2731	2981	9%
P10	2065	2765	34%
P11	1732	2132	23%
P12	5929	2498	-58%
P13	1765	2215	25%
P14	2448	3398	39%
P16	2415	2515	4%
P17	1965	1399	-29%
P18	4264	2615	-39%
P19	2082	1949	-6%
P21	2515	2831	13%
P22	1432	2282	59%
P23	2631	2648	1%
P24	1566	2582	65%
P25	2915	1865	-36%
P27	1616	1382	-14%
P28	2081	3231	55%
P29	3514	1749	-50%
P31	1332	2532	90%
P33	1682	1865	11%
P35	1765	2382	35%
P36	1482	1882	27%
P37	983	1216	24%
P39	2165	1449	-33%
P41	2432	3131	29%
P42	2631	2448	-7%
P43	1532	1532	0%
P44	3081	4097	33%
P45	1799	2032	13%
P46	3464	2881	-17%
P47	2182	2965	36%
P50	1566	1632	4%
P51	1882	2915	55%
P52	1632	2548	56%
P53	1932	3148	63%
P54	1282	2865	123%
P55	2248	2348	4%
P58	2831	3464	22%
P59	1432	2165	51%
<b>Média</b>	2233,95	2459,54	10%
<b>DP</b>	886,37	685,42	-23%
<b>Valor de <i>p</i></b>		<i>p</i> =0,019	



**APÊNDICE H6 – Duração média de fixações em T1, T3 e T4 (em ms)**

<b>Participante</b>	<b>T1</b>	<b>T3</b>	<b>T4</b>
<b>P01</b>	247,78	253,53	272,05
<b>P04</b>	276,33	273,07	271,90
<b>P05</b>	257,30	230,11	242,56
<b>P06</b>	250,58	263,19	245,92
<b>P09</b>	255,04	240,52	251,79
<b>P10</b>	243,59	260,12	278,78
<b>P11</b>	242,29	264,95	251,33
<b>P12</b>	255,59	252,60	260,34
<b>P13</b>	244,95	260,21	262,39
<b>P14</b>	291,64	313,07	334,54
<b>P16</b>	208,51	218,21	209,26
<b>P17</b>	235,46	225,89	256,86
<b>P18</b>	309,96	270,95	267,90
<b>P19</b>	272,52	259,36	258,53
<b>P21</b>	260,16	259,44	266,36
<b>P22</b>	204,98	229,46	218,04
<b>P23</b>	277,66	259,58	275,46
<b>P24</b>	246,37	234,63	236,36
<b>P25</b>	293,24	310,37	308,91
<b>P27</b>	235,19	262,92	267,98
<b>P28</b>	235,06	236,69	239,46
<b>P29</b>	290,00	334,91	313,70
<b>P31</b>	231,76	244,12	234,02
<b>P35</b>	256,39	282,72	266,34
<b>P36</b>	213,04	243,86	222,82
<b>P39</b>	232,69	243,68	262,89
<b>P41</b>	275,00	301,48	291,78
<b>P42</b>	218,36	207,32	212,26
<b>P44</b>	297,16	308,61	318,17
<b>P45</b>	273,00	278,06	252,64
<b>P47</b>	306,35	328,85	323,23
<b>P50</b>	244,56	246,32	267,44
<b>P51</b>	279,11	292,42	272,12
<b>P52</b>	230,59	252,54	233,73
<b>P53</b>	309,38	276,56	267,66
<b>P54</b>	235,92	236,78	245,56
<b>P55</b>	221,25	252,19	251,60
<b>P58</b>	272,74	272,48	282,62
<b>P59</b>	208,14	232,91	227,02
<b>Média</b>	254,86	261,91	262,11
<b>DP</b>	29,14	29,84	29,62
<b>Valor de <i>p</i></b>			
<b>T1 x T3</b>		<i>p</i> <0,001	
<b>T1 x T4</b>		<i>p</i> =0,045	
<b>T3 x T4</b>		<i>p</i> =0,152	

**APÊNDICE H7 – Contagem de fixações em T1, T3 e T4**

<b>Participante</b>	<b>T1</b>	<b>T3</b>	<b>T4</b>
<b>P01</b>	954	2333	2236
<b>P04</b>	708	1152	724
<b>P05</b>	2549	1405	1685
<b>P06</b>	2240	2138	1695
<b>P09</b>	509	930	669
<b>P10</b>	1345	2015	3273
<b>P11</b>	394	1207	1562
<b>P12</b>	439	1268	1135
<b>P13</b>	707	1185	1227
<b>P14</b>	1890	2661	1790
<b>P16</b>	1202	2423	1631
<b>P17</b>	666	1206	918
<b>P18</b>	656	1033	826
<b>P19</b>	873	1315	789
<b>P21</b>	727	967	1236
<b>P22</b>	446	1069	717
<b>P23</b>	963	2494	2106
<b>P24</b>	979	2368	1231
<b>P25</b>	445	667	592
<b>P27</b>	621	1030	1292
<b>P28</b>	620	1153	917
<b>P29</b>	203	946	545
<b>P31</b>	483	971	893
<b>P35</b>	514	1472	994
<b>P36</b>	589	1492	1618
<b>P39</b>	507	798	725
<b>P41</b>	1838	1096	2835
<b>P42</b>	1262	2997	2571
<b>P44</b>	878	1343	853
<b>P45</b>	266	728	699
<b>P47</b>	782	1231	1374
<b>P50</b>	706	1244	1078
<b>P51</b>	577	917	1447
<b>P52</b>	379	1190	1018
<b>P53</b>	388	895	917
<b>P54</b>	448	1636	2589
<b>P55</b>	667	1859	1059
<b>P58</b>	1178	1917	1699
<b>P59</b>	806	1290	2361
<b>Média</b>	830,87	1436,95	1372,46
<b>DP</b>	526,36	587,16	677,22
<b>Valor de <i>p</i></b>		<i>p</i> <0,001	

**APÊNDICE H8 – Tempo total de fixações em T1, T3 e T4 (em s)**

<b>Participante</b>	<b>T1</b>	<b>T3</b>	<b>T4</b>
<b>P01</b>	236,38	591,48	608,29
<b>P04</b>	195,65	314,57	196,85
<b>P05</b>	655,87	323,30	408,71
<b>P06</b>	561,29	562,70	416,84
<b>P09</b>	129,81	223,68	168,45
<b>P10</b>	327,63	524,13	912,44
<b>P11</b>	95,46	319,80	392,58
<b>P12</b>	112,21	320,29	295,49
<b>P13</b>	173,18	308,35	321,95
<b>P14</b>	551,20	833,09	598,84
<b>P16</b>	250,63	528,72	341,30
<b>P17</b>	156,82	272,42	235,80
<b>P18</b>	203,33	279,89	221,29
<b>P19</b>	237,91	341,06	203,98
<b>P21</b>	189,14	250,88	329,22
<b>P22</b>	91,42	245,29	156,33
<b>P23</b>	267,39	647,38	580,12
<b>P24</b>	241,19	555,60	290,96
<b>P25</b>	130,49	207,02	182,87
<b>P27</b>	146,06	270,81	346,23
<b>P28</b>	145,74	272,91	219,58
<b>P29</b>	58,87	316,83	170,97
<b>P31</b>	111,94	237,04	208,98
<b>P35</b>	131,78	416,17	264,74
<b>P36</b>	125,48	363,83	360,53
<b>P39</b>	117,97	194,46	190,60
<b>P41</b>	505,45	330,42	827,21
<b>P42</b>	275,58	621,34	545,71
<b>P44</b>	260,91	414,46	271,40
<b>P45</b>	72,62	202,43	176,59
<b>P47</b>	239,57	404,82	444,12
<b>P50</b>	172,66	306,42	288,30
<b>P51</b>	161,04	268,15	397,36
<b>P52</b>	87,40	300,52	237,94
<b>P53</b>	120,04	247,52	245,44
<b>P54</b>	105,69	387,38	635,75
<b>P55</b>	147,58	468,83	266,44
<b>P58</b>	321,29	522,34	480,16
<b>P59</b>	167,76	300,45	536,00
<b>Média</b>	212,37	371,71	358,37
<b>DP</b>	140,13	146,20	182,68
<b>Valor de <i>p</i></b>		<i>p</i> <0,001	

**APÊNDICE H9 – Tamanho médio de pupila em T1, T3 e T4 (em mm)**

<b>Participante</b>	<b>T1</b>	<b>T3</b>	<b>T4</b>
<b>P01</b>	3,40	3,25	3,23
<b>P04</b>	2,85	2,93	2,85
<b>P05</b>	2,69	2,68	2,53
<b>P06</b>	2,98	2,97	3,00
<b>P09</b>	2,89	2,78	2,78
<b>P10</b>	2,85	2,88	2,91
<b>P11</b>	3,11	3,25	3,02
<b>P12</b>	2,72	2,76	2,72
<b>P13</b>	2,63	2,75	2,69
<b>P14</b>	3,58	3,61	3,79
<b>P16</b>	2,77	2,81	2,78
<b>P17</b>	2,62	2,66	2,66
<b>P18</b>	3,08	3,08	3,06
<b>P19</b>	2,82	2,80	2,82
<b>P21</b>	2,57	2,63	2,59
<b>P22</b>	3,26	3,24	3,11
<b>P23</b>	2,86	2,86	2,91
<b>P24</b>	2,93	2,93	2,97
<b>P25</b>	3,32	3,36	3,55
<b>P27</b>	3,19	3,28	3,28
<b>P28</b>	3,40	3,57	3,41
<b>P29</b>	3,60	3,57	3,43
<b>P31</b>	3,37	3,40	3,38
<b>P35</b>	3,35	3,54	3,42
<b>P36</b>	3,12	3,14	3,09
<b>P39</b>	2,13	2,16	2,20
<b>P41</b>	3,46	3,69	3,36
<b>P42</b>	3,39	3,34	3,39
<b>P44</b>	2,71	2,67	2,80
<b>P45</b>	2,78	2,77	2,72
<b>P47</b>	3,56	3,67	3,65
<b>P50</b>	3,05	3,18	3,01
<b>P51</b>	2,96	3,01	3,10
<b>P52</b>	3,66	3,76	3,68
<b>P53</b>	2,64	2,68	2,67
<b>P54</b>	2,61	2,65	2,58
<b>P55</b>	2,86	3,01	2,58
<b>P58</b>	3,62	3,71	3,73
<b>P59</b>	3,32	3,46	3,35
<b>Média</b>	3,04	3,09	3,05
<b>DP</b>	0,36	0,39	0,38
<b>Valor de <i>p</i></b>			
<b>T1 x T3</b>	<i>p</i> <0,001		
<b>T1 x T4</b>	<i>p</i> =0,001		
<b>T3 x T4</b>	<i>p</i> =0,099		

**APÊNDICE H10 – Duração da fixação mais longa em T1, T3 e T4 (em ms)**

<b>Participante</b>	<b>T1</b>	<b>T3</b>	<b>T4</b>
<b>P01</b>	2881	2365	2465
<b>P04</b>	2564	2065	2065
<b>P05</b>	3231	2598	2515
<b>P06</b>	1632	2565	2032
<b>P09</b>	2731	2065	1982
<b>P10</b>	2065	1982	3414
<b>P11</b>	1732	3581	4813
<b>P12</b>	5929	3814	3231
<b>P13</b>	1765	1965	2931
<b>P14</b>	2448	2798	2715
<b>P16</b>	2415	3198	1832
<b>P17</b>	1965	1815	2082
<b>P18</b>	4264	3065	2765
<b>P19</b>	2082	2282	3198
<b>P21</b>	2515	1882	1899
<b>P22</b>	1432	1432	1083
<b>P23</b>	2631	2132	1715
<b>P24</b>	1566	2348	2165
<b>P25</b>	2915	2099	2148
<b>P27</b>	1616	1899	2748
<b>P28</b>	2081	2748	1999
<b>P29</b>	3514	3081	3348
<b>P31</b>	1332	3198	1815
<b>P35</b>	1765	2148	1649
<b>P36</b>	1482	2648	2931
<b>P39</b>	2165	1716	2282
<b>P41</b>	2432	2415	2865
<b>P42</b>	2631	2332	2049
<b>P44</b>	3081	2948	2532
<b>P45</b>	1799	2282	2198
<b>P47</b>	2182	3081	3048
<b>P50</b>	1566	3664	1882
<b>P51</b>	1882	2698	2415
<b>P52</b>	1632	2765	2448
<b>P53</b>	1932	2965	2565
<b>P54</b>	1282	2148	3098
<b>P55</b>	2248	2565	2681
<b>P58</b>	2831	3864	4697
<b>P59</b>	1432	2632	2232
<b>Média</b>	2298,67	2560,21	2526,46
<b>DP</b>	886,89	591	741
<b>Valor de <i>p</i></b>		<i>p</i> <0,001	

## **ANEXO A – Textos-fonte do estudo exploratório**

### **ANEXO A1 – Texto-fonte em inglês da tarefa de treinamento**

According to TAUS report (2010), post-editing refers to “the process of improving a machine-generated translation with a minimum of manual labour”. Post-editing differs from editing, which is the process of reviewing a translation done by a human being.

### **ANEXO A2 – Texto-fonte em inglês**

#### The Tea Party Pork Binge

They brought the nation to the brink of default over spending, but a Newsweek investigation shows Tea Party lawmakers grabbing billions from the government trough. Plus, view the letters submitted by the 'Dirty Dozen.'

House Majority Leader Eric Cantor, the Republican leadership’s tether to the Tea Party, flutters the hearts of the government-bashing, budget-slicing faithful with his relentless attacks on runaway federal spending. To Cantor, an \$8 billion high-speed rail connecting Las Vegas to Disneyland is wasteful “pork-barrel spending.” The Virginia Republican set up the “You Cut” Web site to demonstrate how easy it is to slash government programs. And he made the Department of Housing and Urban Development the poster child for waste when he disclosed that the agency was paying for housing for Ph.D.s. But away from the cameras, Cantor sometimes pulls right up to the spending trough, including the very stimulus law he panned in public.

[...]

As the government showdown over debt continues—the so-called congressional supercommittee negotiating cuts has been floundering for weeks—Newsweek found about five dozen of the most fiscally conservative Republicans, from Tea Party freshmen like Allen West to anti-spending presidential candidates like Rick Perry and Ron Paul, trying to gobble up the very largesse they publicly disown, in the time-honored, budget-busting tradition of bringing home the bacon for local constituents.

Fonte: <http://www.thedailybeast.com/newsweek/2011/10/30/conseratives-brought-nation-to-default-ask-for-govt-handouts.html>

### **ANEXO A3 – Texto-fonte em francês**

#### Quatre morts dont trois enfants devant un collège juif toulousain

Au moins quatre personnes - un professeur et trois enfants - ont été tuées, lundi 19 mars, à Toulouse par un homme qui a réussi à prendre la fuite. Parmi les trois enfants, il y a la fille du professeur assassiné, elle était âgée de 6 ans, et celle du directeur de l'école, âgée de 8 ans. La troisième est âgée de 3 ans et demi. Ces trois fillettes n'étaient pas scolarisées dans cet établissement, elles attendaient à un point de ramassage afin de se rendre à l'école primaire Gan-Rachi, située à quelques centaines de mètres de là.

Plusieurs autres personnes ont été blessées, dont deux grièvement. Les autres enfants de l'école ont été pris en charge par des médecins et placé en sécurité à l'intérieur de l'établissement. Plusieurs éléments recueillis sur place laissaient penser que le tueur de l'école et celui des militaires exécutés dans la même ville, le 11 mars et le 15 mars à

Montauban, est une seule et même personne. Le ministre de l'intérieur, Claude Guéant, a évoqué "des similitudes entre les agressions dont ont fait l'objet nos militaires à Toulouse et à Montauban et cet attentat horrible contre des enfants ce matin".

Il était près de 8 h 30, l'heure où les élèves s'appêtaient à rentrer en cours. Un homme armé a surgi et a tiré au hasard dans la foule devant le collège-lycée Ozar-Hatorah, un établissement confessionnel juif, situé dans le quartier Jolimont. Selon des témoins, l'homme circulait sur un scooter du même type que celui observé à Montauban.

Fonte: [http://www.lemonde.fr/societe/article/2012/03/19/quatre-morts-dont-trois-enfants-devant-un-college-juif-toulousain\\_1671925\\_3224.html](http://www.lemonde.fr/societe/article/2012/03/19/quatre-morts-dont-trois-enfants-devant-un-college-juif-toulousain_1671925_3224.html)

## **ANEXO B – Textos-alvo do estudo exploratório**

### **ANEXO B1 – Texto-alvo da tarefa de treinamento traduzido automaticamente do inglês para o português pelo Google Translate**

De acordo com relatório USTA (2010), pós-edição se refere ao "processo de melhoria de uma tradução automática gerada com um mínimo de trabalho manual". A pós-edição difere da edição, que é o processo de revisão de uma tradução feita por um ser humano.

### **ANEXO B2 – Texto-alvo traduzido automaticamente do inglês para o português pelo Google Translate**

#### O Tea Binge Pork Partido

Eles trouxeram a nação à beira da inadimplência sobre os gastos, mas uma investigação Newsweek mostra legisladores Tea Party agarrando bilhões da calha do governo. Além disso, visualizar as cartas apresentadas pela 'Dirty Dozen'.

Casa Líder da Maioria Eric Cantor, amarrar a liderança republicana para o Tea Party, palpita o coração do governo-bashing, orçamento-corte fiel com seus ataques implacáveis sobre os gastos federais em fuga. Para Cantor, 8 bilhões de dólares ferroviária de alta velocidade ligando Las Vegas a Disneyland é um desperdício "Os gastos de porco barril." O Republicano da Virgínia criou o "Você Cut" site para demonstrar como é fácil de cortar programas de governo. E ele fez o Departamento de Habitação e Desenvolvimento Urbano a criança do poster para os resíduos, quando ele revelou que a agência estava pagando por habitação para doutores. Mas longe das câmeras, Cantor, por vezes, puxa até o vale de gastos, incluindo a lei de estímulo muito, ele criticou em público.

[...]

Como o confronto do governo sobre a dívida continua a supercommittee-so-called do Congresso negociando cortes foi tropeçando por semana-Newsweek encontrados cerca de cinco dezenas dos republicanos mais conservadores fiscais, a partir de calouros Tea Party como Allen West para anti-gastos candidatos presidenciais como Rick Perry e Ron Paul, tentando engolir a generosidade muito que repudiar publicamente, no time-honored, tradição orçamento-rebentando de trazer para casa o bacon para constituintes local.

### **ANEXO B3 – Texto-alvo traduzido automaticamente do francês para o português pelo Google Translate**

#### Quatro mortos, incluindo três crianças para uma escola judaica em Toulouse

Pelo menos quatro pessoas - um professor e três crianças - foram mortos segunda-feira 19 março, em Toulouse por um homem que conseguiu fugir. Dos três filhos, não é filha do professor assassinado, ela tinha 6 anos, eo diretor da escola, de 8 anos. O terceiro é com 3 anos e meio. Estas três meninas não foram educados neste estabelecimento, que esperavam um ponto de captação para chegar à escola primária-Gan Rashi, localizado a poucas centenas de metros de distância.

Várias outras pessoas ficaram feridas, duas gravemente. Outras crianças em idade escolar foram apoiados por médicos e colocados em segurança dentro do estabelecimento. Vários itens recolhidos no local pensando que o assassino deixou a escola e os soldados



executados na mesma cidade, 11 de março e 15 de março em Montauban, é uma pessoa única. O ministro do Interior, Claude Gueant, falou de "semelhanças entre os ataques que têm sido os nossos militares em Toulouse e Montauban e este ataque horrível esta manhã contra as crianças".

Era cerca de 8: 30 horas, um tempo quando os alunos estavam prestes a entrar em andamento. Um homem armado apareceu e disparou aleatoriamente contra a multidão antes da faculdade de alta escola Ozar Hatorah, um estabelecimento religioso judaico, localizado na Jolimont. Testemunhas disseram que o homem estava viajando em um scooter do mesmo tipo, como observado em Montauban.

## **ANEXO C – Textos-fonte do estudo experimental**

### **ANEXO C1 – Texto-fonte em inglês da tarefa de treinamento**

Climate change is fueling forest disturbances, study shows

Climate change is already altering the environment. Long-lived ecosystems such as forests are particularly vulnerable to the comparatively rapid changes in the climate system. A new international study published this week in Nature Climate Change shows that damage from wind, bark beetles, and wildfires has increased drastically in Europe's forests in recent years.

Fonte: [http://www.efi.int/portal/news\\_\\_\\_events/news/?bid=1716](http://www.efi.int/portal/news___events/news/?bid=1716)

### **ANEXO C2 – Texto-fonte em inglês para a execução de TR1 e para a geração da tradução automática de T1 e PB1**

More Efficient Flight in Formation

Many people are very familiar with the V formation used by migrating flocks of birds, and scientists have determined that this is an efficient mode of travel which helps the birds conserve energy, especially on long migratory journeys. But the same concept is being considered to improve the efficiency of commercial jetliners.

Among aircraft manufacturers, Airbus is one of the companies looking at the advantages of commercial flocking. "In a V formation of 25 birds, each can achieve a reduction of induced drag by up to 65 per cent and increase their range by 7 per cent (...)."

Fonte: <http://www.ecogeek.org/computing-and-gadgets/3906-more-efficient-flight-in-formation>

### **ANEXO C3 – Texto-fonte em inglês para a execução da TR2 e para a geração da tradução automática de T2 e PB2**

Old CDs could be re-used in sewage treatment

There's a good chance it's been a long time since you bought or even used a CD or DVD instead of digital music files or online streaming. With all of the CDs out there destined to become e-waste, a new method of sewage treatment may give them a new life instead of seeing them end up in the landfill.

“Optical disks are cheap, readily available, and very commonly used,” says Din Ping Tsai, a physicist at National Taiwan University where a group of researchers came up with the idea of using the disks to clean wastewater.

Fonte: <http://www.treehugger.com/clean-technology/old-cds-could-be-re-used-sewage-treatment.html>

#### **ANEXO C4 – Texto-fonte em espanhol para a execução da TR3 e para a geração da tradução automática de T3 e PB3**

##### Obsolescencia programada: Qué hacer con el móvil

La continua evolución del mercado tecnológico provoca la obsolescencia de miles de teléfonos móviles. De hecho, cada año dejan de utilizarse en España más de 20 millones de terminales.

¿Qué debemos hacer con estos teléfonos que ya no utilizamos?

Nunca tirarlos a la basura orgánica porque contienen materiales muy contaminantes y además , porque los teléfonos móviles y los aparatos electrónicos (residuos e) tienen valor en sí mismos. Bien tratados podríamos considerarlos no residuos ya que, son equipos electrónicos o partes de los mismos, que pueden volver a introducirse en el mercado para su reutilización o que pueden reciclarse para recuperar los materiales.

Fonte: <http://catedraecoembesdemedioambiente.blogspot.com.br/2013/11/obsolescencia-programada-que-hacer-con.html>

#### **ANEXO C5 – Texto-fonte em chinês para a execução da TR4 e para a geração da tradução automática de T4 e PB4**

##### 加强执法仍不足以解决环境和健康问题

在过去的一年，人们每天都看到大量关于污染对健康影响的报道，包括水、土壤和空气等环境污染对健康的危害，还有各种触目惊心的食品安全问题。

公众关注度的迅速升温标志着中国环保事业的转折点。但我们将走向何方？对健康的关注能带来什么改变？未来要解决这些问题还需要什么？

Fonte: <https://www.chinadialogue.net/article/show/single/ch/6926-Stronger-enforcement-won-t-be-enough-to-solve-China-s-environment-and-health-problems>

## **ANEXO D – Textos-alvo do estudo experimental**

### **ANEXO D1 – Texto-alvo para a execução da tarefa de treinamento traduzido automaticamente do inglês para o português pelo Google Translate**

A mudança climática está alimentando distúrbios florestais, mostra estudo

A mudança climática já está alterando o meio ambiente. Ecossistemas de vida longa, como as florestas são particularmente vulneráveis aos relativamente rápidas mudanças no sistema climático. Um novo estudo internacional publicado esta semana na Nature Climate Change mostra que os danos do vento, besouros, e incêndios florestais aumentou drasticamente nas florestas da Europa nos últimos anos.

### **ANEXO D2 – Texto-alvo para a execução de T1 e PB1 traduzido automaticamente do inglês para o português pelo Google Translate**

Voo mais eficiente na formação

Muitas pessoas estão muito familiarizados com a formação V utilizada por bandos de aves migratórias, e os cientistas determinaram que este é um modo eficiente de viagens que ajuda os pássaros economizar energia, especialmente em longas viagens migratórias. Mas o mesmo conceito está a ser considerada para melhorar a eficiência de aviões comerciais. Entre os fabricantes de aviões, a Airbus é uma das empresas que procuram as vantagens de flocação comercial. "Em uma formação em V de 25 animais, cada um pode obter uma redução da fricção induzida por até 65 por cento e aumentar a sua gama de 7 por cento (...)."

### **ANEXO D3 – Texto-alvo para a execução de T2 e PB2 traduzido automaticamente do inglês para o português pelo Google Translate**

Cd velhas pode ser re-utilizado no tratamento de esgotos

Há uma boa chance de que tem sido um longo tempo desde que você comprou ou até mesmo usou um CD ou DVD em vez de arquivos de música digital ou streaming online. Com todos os CDs lá fora destinado a se tornar o lixo eletrônico, um novo método de tratamento de esgoto pode dar-lhes uma nova vida, em vez de vê-los acabam no aterro.

"Discos ópticos são baratos, facilmente disponíveis, e muito utilizada", diz Din Ping Tsai, um físico da Universidade Nacional de Taiwan, onde um grupo de pesquisadores surgiu com a idéia de usar os discos para limpar águas residuais.

#### **ANEXO D4 – Texto-alvo para a execução de T3 e PB3 traduzido automaticamente do espanhol para o português pelo Google Translate**

Obsolescência planejada: O que fazer com celular

A evolução contínua da obsolescência mercado de tecnologia faz com que milhares de telefones celulares. Na verdade, a cada ano não é mais usado em Espanha mais de 20 milhões de terminais.

O que devemos fazer com esses telefones que você não usa mais?

Nunca jogue-os no lixo, pois eles contêm poluentes orgânicos e materiais também porque os telefones celulares e equipamentos eletrônicos (desperdícios e) têm valor em si mesmos. Bem não pode considerar tratado como lixo, são equipamentos ou peças electrónica do mesmo, o que pode re-entrar no mercado de reuso podem ser reciclados ou materiais recuperados.

#### **ANEXO D5 – Texto-alvo para a execução de T4 e PB4 traduzido automaticamente do chinês para o português pelo Google Translate**

Enforcement ainda é insuficiente para tratar de questões ambientais e de saúde

No ano passado, as pessoas têm visto uma série de relatórios sobre os efeitos da poluição na saúde todos os dias, incluindo a água, o solo ea poluição do ar e outros riscos para a saúde ambiental, bem como uma variedade de questões de segurança alimentar chocantes.

A preocupação pública com o rápido aquecimento marca um ponto de viragem na causa de proteção ambiental de China. Mas vamos? Preocupações com a saúde pode trazer alguma mudança? Para resolver estes problemas no futuro o que precisamos?

## ANEXO E – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

### UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS PÓS-GRADUAÇÃO EM ESTUDOS LINGUÍSTICOS - FALE

#### TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

**Título da pesquisa: Investigando a interação entre o ser humano e a máquina em contextos de tradução: expertise em processos de pós-edição (EXPED)**

Este termo de consentimento livre e esclarecido pode conter palavras que você não entenda. Peça ao(a) pesquisador(a) que explique as palavras ou informações não compreendidas completamente.

#### **1. Do convite**

Em razão de seu conhecimento de domínio, você está sendo convidado(a) a participar da pesquisa intitulada Investigando a interação entre o ser humano e a máquina em contextos de tradução: expertise em processos de pós-edição (EXPED). Se decidir participar desta pesquisa, é importante que leia as informações contidas neste documento a respeito do estudo e do seu papel nesta pesquisa. Sua participação não é obrigatória, e, a qualquer momento, você pode desistir de participar e retirar seu consentimento. Sua recusa não trará nenhum prejuízo em sua relação com o(a) pesquisador(a) ou com a Universidade Federal de Minas Gerais. É preciso entender a natureza e os riscos da sua participação e dar o seu consentimento livre e esclarecido por escrito ao final deste documento. Você poderá fazer todas as perguntas que precisar para entender os objetivos da pesquisa, esclarecer dúvidas acerca dos riscos, dos benefícios e outros. São-lhe garantidos esclarecimentos, antes e durante o curso da pesquisa, sobre a metodologia. Você receberá uma cópia fidedigna deste termo na qual constam as informações relativas à pesquisa bem como o telefone e endereço do(a) pesquisador(a) principal, por meio dos quais poderá entrar em contato para dirimir quaisquer dúvidas do projeto e de sua participação.

#### **2. Dos pesquisadores e patrocinadores envolvidos:**

Esta pesquisa tem como pesquisador responsável o Prof. Dr. Fabio Alves, Professor Titular em Estudos Linguísticos da Faculdade de Letras. Seu endereço é Av. Antônio Carlos, 6627 – Pampulha – CEP: 31270-901 – Belo Horizonte/MG – Telefone: 55-31-3499-6095. Outros pesquisadores participantes desta pesquisa são: Profa. Dra. Adriana Silvina Pagano, Prof. Dr. José Luiz Vila Real Gonçalves, Arlene Koglin (doutoranda), Marcell Aquino (doutoranda), Kyoko Sekino (doutoranda), Norma B. de Lima Fonseca (doutoranda), Karina Sarto Szpak (doutoranda) e Gleiton Malta Magalhães (doutorando). Oportunamente, outros estudantes de graduação e pós-graduação poderão se incorporar à equipe do projeto e terão seus dados devidamente informados ao COEP.

#### **3. Do objetivo e da justificativa**

O objetivo deste estudo é mapear o perfil de pós-editores com alto grau de desempenho, com vistas à caracterização desses perfis de sujeitos, observando-se, em particular, o papel do conhecimento de domínio. Os resultados desta pesquisa fornecerão subsídios para o avanço das discussões sobre representações da aquisição da competência em pós-edição e sua possível modelagem para efeitos de desenvolvimento de aplicações computacionais visando ao conhecimento experto.

#### **4. Dos procedimentos de coleta**

Se concordar em participar deste estudo, ser-lhe-á solicitado o preenchimento de um questionário prospectivo abordando dados pessoais, acadêmicos e profissionais e a realização de tarefas de tradução e/ou de pós-edição bilíngue ou monolíngue, cuja ordem de execução será determinada aleatoriamente. Nesse sentido, ser-lhe-á solicitado (i) que faça a tradução e/ou pós-edição de textos que tenham sido traduzidos por sistemas de tradução automática. Entende-se por pós-edição o processo de intervenção do tradutor humano em textos traduzidos automaticamente por computador, incluindo todas as intervenções feitas, como exclusões, acréscimos e substituições. Todas as traduções automáticas terão o português brasileiro como língua de chegada. As línguas de partida serão alemão, chinês, espanhol, inglês e japonês. Ao final de cada tarefa, serão feitas algumas perguntas sobre as atividades realizadas. O processo de pós-edição será rastreado por meio de softwares não invasivos que fornecerão informações sobre movimentos oculares (Rastreador Ocular Tobii T60) e movimentos de teclado e mouse (Translog II). Todo o material coletado será catalogado com um número de referência, preservando-se a confidencialidade de seus dados pessoais, e será analisado de acordo com os fundamentos teóricos e os métodos de análise desta pesquisa.

### 5. Dos desconfortos e riscos possíveis

A coleta de dados será realizada na sala 3051C, sede do Laboratório Experimental em Tradução (LETRA) da Faculdade de Letras da UFMG. O local garante condições de trabalho seguras e tranquilas. Não há quaisquer riscos à sua integridade física ou emocional. Salienta-se, no entanto, que esta pesquisa será realizada somente se você se sentir em boas condições físicas e emocionais para realizar todas as atividades solicitadas. O Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Minas Gerais (COEP/UFMG) será informado de todos os fatos relevantes que alterem o curso normal do estudo.

### 6. Dos benefícios esperados

A pesquisa poderá ou não trazer-lhe benefícios com relação a tarefas de tradução e de pós-edição. Contudo, as informações obtidas por meio deste estudo serão relevantes para a compreensão do processo de tradução e de pós-edição.

### 7. Dos custos e reembolsos para o participante

Não haverá nenhum gasto com sua participação. Sua participação é voluntária e espontânea.

### 8. Da confidencialidade da pesquisa.

Será garantido sigilo absoluto para assegurar a privacidade de todos os sujeitos participantes quanto aos dados confidenciais envolvidos na pesquisa. Entretanto, o Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Minas Gerais pode precisar consultar seus registros, e somente sob requisição você poderá ser identificado. Contudo, você não será identificado quando o material de seu registro for utilizado, seja para propósitos de publicação científica ou educativa. Assim, ao assinar este Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, você autoriza as inspeções em seus registros.

### 9. Da declaração de consentimento livre e esclarecido

Eu, \_\_\_\_\_, RG \_\_\_\_\_, CPF \_\_\_\_\_, declaro que tive tempo suficiente para ler e entender as informações acima. Declaro também que fui devidamente informado(a) pelo(a) pesquisador(a) \_\_\_\_\_ sobre os procedimentos que serão utilizados, os riscos e desconfortos, os benefícios, o custo/reembolso dos participantes, a confidencialidade da pesquisa. Confirmando que toda a linguagem técnica utilizada na descrição desta pesquisa foi satisfatoriamente explicada e que recebi respostas para todas as minhas dúvidas. Declaro ainda que me foi assegurado que posso retirar o consentimento a qualquer momento, sem que isso leve a qualquer penalidade ou a perda de benefícios. Confirmando ainda que recebi uma cópia desse Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

Dou meu consentimento de espontânea vontade e sem reservas para participar deste estudo.

Assinatura do(a) participante: \_\_\_\_\_

Data: \_\_/\_\_/\_\_\_\_

Eu, \_\_\_\_\_, RG \_\_\_\_\_, CPF \_\_\_\_\_, atesto que expliquei cuidadosamente a natureza e o objetivo deste estudo, os possíveis riscos e benefícios da participação na pesquisa. Acredito que o(a) participante recebeu todas as informações necessárias, as quais foram fornecidas em uma linguagem adequada e compreensível, e que o(a) participante compreendeu tais explicações.

Assinatura do(a) pesquisador(a): \_\_\_\_\_

Data: \_\_/\_\_/\_\_\_\_