



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
INSTITUTO DE LETRAS E COMUNICAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM LETRAS

NAIR DAIANE DE SOUZA SAUAIA VANSILER

**MOVIMENTOS OCULARES E PROSÓDIA DE LEITURA ORAL: ANÁLISE DOS
MARCADORES PROSÓDICOS GRÁFICOS NA LEITURA DE ALUNOS DO 5º ANO
DO ENSINO FUNDAMENTAL**

Belém-PA
2021

NAIR DAIANE DE SOUZA SAUAIA VANSILER

**MOVIMENTOS OCULARES E PROSÓDIA DE LEITURA ORAL: ANÁLISE DOS
MARCADORES PROSÓDICOS GRÁFICOS NA LEITURA DE ALUNOS DO 5º ANO
DO ENSINO FUNDAMENTAL**

Texto de Tese apresentado ao Programa de Pós-Graduação em Letras, área de concentração Estudos Linguísticos, da Universidade Federal do Pará, para Defesa de Tese de Doutorado.

Orientadora: Profa. Dra. Regina Célia Fernandes Cruz (UFPA)

Co-orientadora: Profa. Dra. Ângela Inês Klein (UFPEL)

Belém-PA
2021

V279m VANSILER, NAIR DAIANE DE SOUZA SAUAIA.
MOVIMENTOS OCULARES E PROSÓDIA DE LEITURA
ORAL : ANÁLISE DOS MARCADORES PROSÓDICOS
GRÁFICOS NA LEITURA DE ALUNOS DO 5º ANO DO
ENSINO FUNDAMENTAL / NAIR DAIANE DE SOUZA
SAUAIA VANSILER. — 2021.
230 f. : il. color.

Orientador(a): Prof^ª. Dra. Regina CÉlia Fernandes Cruz
Coorientação: Prof^ª. Dra. Angela Ines Klein
Tese (Doutorado) - Universidade Federal do Pará, Instituto de
Letras e Comunicação, Programa de Pós-Graduação em Letras,
Belém, 2021.

1. MARCADORES PROSÓDICOS GRÁFICOS. 2.
LEITURA ORALIZADA. 3. MOVIMENTOS OCULARES.
4. PROSÓDIA DE LEITURA. I. Título.

CDD 410

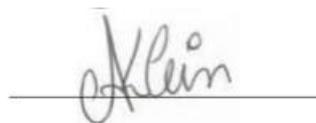
NAIR DAIANE DE SOUZA SAUAIA VANSILER

**MOVIMENTOS OCULARES E PROSÓDIA DE LEITURA ORAL: ANÁLISE DOS
MARCADORES PROSÓDICOS GRÁFICOS NA LEITURA DE ALUNOS DO 5º ANO
DO ENSINO FUNDAMENTAL**

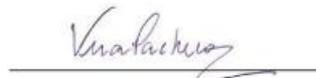
Texto de Tese apresentado ao Programa de Pós-Graduação em Letras, área de concentração Estudos Linguísticos, da Universidade Federal do Pará, para Defesa de Tese de Doutorado.

BANCA EXAMINADORA

Profª. Dra. Ângela Inês Klein
PPGLetras/UFPEL (presidente)



Profª. Dra. Vera Pacheco
PPGLin/UESB (membro externo)



Prof. Dr. Miguel Oliveira Jr.
PPGLI/UFAL (membro externo)



Prof. Dr. Romeu Miqueias Szmoski
PPGECT/UTFPR (membro externo)



Profª. Dra. Isabel Cristina F. dos S. Rodrigues
PPGL/UFPA (membro interno)



Suplentes

Prof. Dr. Doriedson do Socorro Rodrigues (PPGEDUC - CAMPUS CAMETÁ/UFPA) -
Membro externo

Documento configurado conforme o Guia de elaboração de trabalhos acadêmicos da UFPA (2019)

Pesquisa aprovada pelo comitê de ética em pesquisa no Brasil (CEP/Conep), parecer nº 2.7.57.810.

Pesquisa contou com auxílio financeiro com bolsa de pesquisa Doutorado Sanduíche no País - SWP/CNPq (Processo 314548/2018-1)

A minha querida filha Beatriz por tanto ensinamento.

Agradecimentos

Primeiramente a D-us por todos os motivos para seguir seu caminho de luz e por ter me concedido concluir este trabalho, apesar de todos os percalços que tivemos durante esses últimos anos.

Às minhas orientadoras, Regina Cruz e Ângela Klein, que me guiaram com competência e carinho nesse caminho.

Aos professores da banca examinadora que disponibilizaram tempo e atenção para analisarem e contribuírem com o resultado final desta Tese de Doutorado.

Ao meu companheiro, Jairo Vansiler, e minha filha, Beatriz, por toda a paciência e companheirismo para a concretização deste trabalho. Sem vocês, eu nem seria!

Aos meus pais Nagib e Nazaré, irmãos Nádia e Naiff, sobrinho e sobrinhas Sofia, Eduardo, Manuela, Tayla e Rafaela, pelo amor fraterno que acolhe.

Ao CNPq pela bolsa modalidade SWP concedida para o estágio no LabPV da UTFPR.

À Secretaria de Educação do Estado do Pará pela concessão da licença aperfeiçoamento por três anos, apesar das perdas salariais com essa concessão, o que talvez tenha me motivado (extrinsecamente) ainda mais para finalizar este trabalho em tempo hábil. Aos alunos e colegas de trabalho do Centro Educacional Ronaldo Miranda-SEDUC-PA.

Aos queridos amigos e companheiros do Grupo de Pesquisa “Vozes da Amazônia”, em especial nossa querida e eterna amiga Juliana Marques (*in memoriam*), as amigas Lea Fernandes, Giselda Fagundes, Benedita Borges, Josivane Souza e Francisca Carvalho.

Ao bolsista IC/PIBIC/UFPA, Aureliano Vilar, um anjo sem auréola, por tanto carinho e dedicação com os dados quantitativos.

Aos queridos amigos do Laboratório de Processamento Visual da UTFPR, *campus* Ponta Grossa-PR, em especial Siumara, Francine, Mari, Kiminay, Ângela Santana e o querido professor Romeu, que me orientou nas primeiras análises quantitativas.

À Secretaria de Educação do Município de Ponta Grossa, às diretoras das escolas, às coordenadoras pedagógicas, às professoras, aos pais/responsáveis e aos alunos que participaram desta pesquisa por acreditarem no potencial deste trabalho.

Aos alunos e colegas de trabalho da Faculdade de Letras Estrangeiras Modernas (FALEM/UFPA) durante meu período como professora substituta.

Aos amigos Soraya e Wellington (e toda a família) que tanto ajudaram para que eu e minha família pudéssemos nos estabelecer da melhor forma na cidade durante o período de estágio e nos deram carinho e companhia em Ponta Grossa.

Às amigas queridas que Curitiba nos presenteou Mazé, Ana e Idelma.

Ao meu mestre Ian Mecler, e aos outros amigos de caminhada espiritual Guilherme, Daniele, Andreia, Alberdan e Cristina.

Aos amigos de uma vida inteira Jorge Coimbra, Lídia Calado Coimbra, Maria Calado, José Luiz (*in memoriam*) e Katy Karen.

E a todos os amigos e colegas que contribuíram direta ou indiretamente para a concretização deste trabalho, sim, porque não conseguiria chegar aqui sem o auxílio de tantos queridos nessa caminhada.

RESUMO

A presente Tese de Doutorado investiga o processamento dos Marcadores Prosódicos Gráficos - MPGs (PACHECO, 2003) em leitura em voz alta. Tem como objetivo examinar o processamento da leitura oral no Português Brasileiro (PB) levando em consideração os MPGs: Vírgula (VG), Ponto (PT) e Dois-pontos (DP) de acordo com o sistema entoacional do PB definido por Cagliari (1981), o qual apresenta padrões tonais delimitados por um Grupo Tonal (GT) constituído por uma Sílabas Tônicas Saliente (TT), Componente Tônico (CT) e Componente Pretônico (CPT). A metodologia utilizada concilia análise acústica e cognitiva. Para a análise acústica, foi gravada a produção oral realizada durante a leitura de 58 estudantes do 5º ano da rede municipal da cidade de Ponta Grossa (PR), todos com intervalo de idade entre 9 e 12 anos, classificados em torno da variável Fluência Leitora, com o total de 29 alunos no Grupo Fluente (FL) e 32 no Grupo Pouco Fluente (PF). Ao todo, foram analisados 928 dados (58 alunos x 16 frases-alvo). Foram controlados os aspectos acústicos: Intensidade (em dB) e Frequência Fundamental (f_0) (em Hz) do CPT e CT, Duração (em ms) da TT e Pausa (em ms). Para a análise cognitiva, empregou-se a Técnica do Rastreador Ocular para tomadas de medidas dos movimentos oculares dos 58 participantes. Os aspectos oculares foram: Tempo Total de Leitura (TTL), Número de Fixações (NF), Número de Sacadas (NS) e Média do Tempo de Fixações (MTF). Para a relação entre dados oculares e acústicos, aplicaram-se testes combinando os aspectos estatísticas e os estímulos: Teste 1 (a quantidade de fixações e duração da pausa interna), Teste 2 (a quantidade de revisitas e duração da pausa interna), Teste 3 (a quantidade de fixações e duração da pausa final) e Teste 4 (a quantidade de revisitas e duração da pausa final). Os dados foram compostos por três estímulos, correspondentes à leitura de três tipos de textos diferentes: Texto 1, complexo com os marcadores DP (2 frases-alvo), VG (3 frases-alvo) e PT (3 frases-alvo), Texto 2, simples com os marcadores VG (3 frases-alvo) e PT (1 frase-alvo) e texto 3, simples sem pontuação, contendo 4 frases-alvo: i) 3 frases-alvo com valor de VG e ii) 1 frase-alvo com valor de PT. O tratamento dos dados compreendeu as seguintes etapas: i) extração dos dados oculares no software *BeGaze*; ii) segmentação dos sinais de áudio no software *Praat*; iii) extração das médias dos parâmetros físicos dos segmentos; iv) tabulação dos dados de relação acústica e ocular; v) aplicação dos testes quantitativos. Na análise prosódica, os participantes apresentam em todos os marcadores avaliados, inconsistência em relação à redução ou manutenção do CT e CPT em f_0 e Intensidade e não alongamento da TT. A partir da comparação das médias dos aspectos oculares entre os grupos PF e FL comprova-se que, quanto mais complexo o texto, maior a diferença entre os grupos de fluência. Os resultados da análise de correlação indicam que há correlação significativa entre os aspectos pausa interna e fixações no teste 1 (nos textos 1 e 2) e pausa interna e revisitas no teste 2 (nos textos 2 e 3), o que caracteriza dificuldade no processamento de leitura devido às pausas internas, revisitas e fixações no interior da sentença; e entre os aspectos Pausa Final e Fixações no teste 3 (no texto 1) e pausa final e revisitas no teste 4 (no texto 2), o que significa dizer que, quando a duração da quantidade de fixações e revisitas aumenta, há aumento na duração da pausa final, o que pode comprovar o efeito *dwelling-time* (HIROTANI; FRAZIER; RAYNER, 2006; RAYNER, 1998), em que os leitores permanecem no final de uma cláusula até a resolução da cláusula presente. De maneira geral, os dados mostraram que há uma forte correlação entre fixação, revisita e duração da pausa no processamento dos sinais de pontuação durante a leitura oralizada.

Palavras-chave: Marcadores Prosódicos Gráficos. Leitura oralizada. Movimentos oculares. Prosódia de leitura.

ABSTRACT

The present Doctoral Thesis investigates the processing of Prosodic Graphic Markers - MPGs (PACHECO, 2003) in read-aloud. It aims to examine the processing of oral reading in Brazilian Portuguese (BP) taking into account the MPGs: Comma (VG), Period (PT) and Colon (DP) according to the BP intonational system defined by Cagliari (1981), which presents tonal patterns delimited by a Tonal Group (GT) consisting of a Salient Tonic Syllable (TT), Tonic Component (CT) and Pretonic Component (CPT). The methodology used combines acoustic and cognitive analysis. For the acoustic analysis, we recorded the oral production during reading of 58 5th grade students from the municipal school in Ponta Grossa (PR), all with ages between 9 and 12 years old, classified around the Reading Fluency variable, with a total of 29 students in the Fluent Group (FL) and 32 in the Low Fluency Group (FP). In all, 928 data were analyzed (58 students x 16 target sentences). Variables were controlled for taking the measures of intonational contours: Intensity (in dB) and Fundamental Frequency (f₀) (in Hz) of CPT and CT, Duration (in ms) of TT and Pause (in ms). For the cognitive analysis, we employed the Eye Tracker Technique to take measurements of the eye movements of the 58 participants. The eye variables controlled were: Total Reading Time (TTL), Number of Fixations (NF), Number of Saccades (NS), and Mean Fixation Time (MTF). For the relationship between ocular and acoustic data, we applied tests combining the statistical variables and the stimuli: Test 1 (the number of fixations and duration of the internal pause), Test 2 (the number of revisits and duration of the internal pause), Test 3 (the number of fixations and duration of the final pause), and Test 4 (the number of revisits and duration of the final pause). The data was composed of three stimuli, corresponding to the reading of three different types of texts: Text 1, complex with the markers DP (2 target sentences), VG (3 target sentences) and PT (3 target sentences), Text 2, simple with the markers VG (3 target sentences) and PT (1 target sentence) and Text 3, simple without punctuation, containing 4 target sentences: i) 3 target sentences with VG value and ii) 1 target sentence with PT value. Data processing comprised the following steps: i) eye data extraction in BeGaze software; ii) segmentation of audio signals in Praat software; iii) extraction of the means of the physical parameters of the segments; iv) tabulation of the acoustic and eye relationship data; v) application of quantitative tests. In the prosodic analysis, the participants present in all the markers evaluated, inconsistency regarding the reduction or maintenance of CT and CPT in f₀ and Intensity and no elongation of TT. The comparison of the averages of the eye variables between the FP and FL groups proves that the more complex the text, the greater the difference between the fluency groups. The results of the correlation analysis indicate that there is a significant correlation between the variables internal pause and fixations in test 1 (in texts 1 and 2) and internal pause and revisits in test 2 (in texts 2 and 3), which characterizes difficulty in reading processing due to internal pauses, revisits and fixations within the sentence; and between the variables End Pause and Fixations in test 3 (in text 1) and end pause and revisits in test 4 (in text 2), which means that when the duration of the amount of fixations and revisits increases, there is an increase in the duration of the end pause, which may prove the dwell-time effect (HIROTANI; FRAZIER; RAYNER, 2006; RAYNER, 1998), in which readers remain at the end of a clause until the resolution of the present clause. Overall, the data showed that there is a strong correlation between fixation, revisit, and pause duration in the processing of punctuation marks during spoken reading.

Keywords: Graphic Prosodic Markers. Oral Reading. Eye movements. Reading Prosody.

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1 – Anos finais do ensino fundamental: comparação entre a proficiência média padronizada (N) de 2015 e 2017 – total
- Figura 2 – Percentual de estudantes brasileiros por nível de proficiência em leitura no PISA de 2000 até 2015
- Figura 3 – Arquitetura do processamento da palavra escrita
- Figura 4 – Distribuição universal de Changizi
- Figura 5 – Manuscrito minúsculo grego do Novo Testamento
- Figura 6 –
[Diálogos de São Gregório]
- Figura 7 – Modelo de reconhecimento de palavras escritas isoladas
- Figura 8 – Rota lexical ou semântica
- Figura 9 – Rota não semântica
- Figura 10 – Rota fonológica
- Figura 11 – O acesso ao léxico e à verbalização
- Figura 12 – Modelo interativo de processamento da leitura (MCCLELLAND; RUMELHART, 1981)
- Figura 13 – O modelo de memória operacional de três componentes proposto por Baddeley e Hitch (1974)
- Figura 14 – Modelo de memória operacional multicomponente
- A figura 15 apresenta um esquema do percurso visual.
- Figura 16 – Processamento visual
- Figura 17 – Imprecisão da percepção durante a leitura
- Figura 18 – Relação das médias de duração de fixação e refixação em adultos, crianças mais velhas e crianças mais novas
- Figura 19 – O paradigma da janela móvel
- Figura 20 – System network for prosodic systems in English phonology
- Figura 21 – Pentagrama esquemático dos seis níveis tonais proposto por Cagliari
- Figura 22 – Um dos grupos de alunos com a bolsista do LabPV/UTFPR
- Figura 23 – Sala da realização do experimento no LabPV/UTFPR
- Figura 24 – composição do CPT e CT no texto 02
- Figura 25 – Tela do ExperimentCenter com o texto “Matrizes culturais do Brasil”
- Figura 26 – Tela do ExperimentCenter com o texto Nunca, nunquinha
- Figura 27 – Tela do ExperimentCenter com o texto A herança
- Figura 28 – Janela do BeGaze com Trail de leitura
- Figura 29 – Janela do software BeGaze com a seleção dos dados oculares
- Figura 30 – Janela do AOI editor
- Figura 31 – Janela do Key performance indicators
- Figura 32 – Janela do Key performance indicators com o balão da sílaba “bres”
- Figura 33 – Caminho de varredura de um aluno FL
- Figura 34 – Mapa de calor de um participante do grupo PF
- Figura 35 – Relação de tempo relativo de fixação e tempo de processamento por sílaba
- Figura 36 – Tela do Praat com a delimitação das vogais do CPT e CT
- Figura 37 – Tela do Praat com a delimitação das pausas
- Figura 38 – Representação do boxplot
- Figura 39 – Histograma de Delta f0 CPT em DP para FL
- Figura 40 – Exemplo de diagrama de dispersão
- Figura 41 – Caminho de varredura de um aluno FL
- Figura 42 – Caminho de varredura de um aluno PF

Figura 43 – Mapa de calor de um participante do grupo FL
Figura 44 – Mapa de calor de um participante do grupo PF
Figura 45 – Relação entre tempo relativo de fixação e tempo de processamento por sílaba do estímulo 1 no grupo FL
Figura 46 – Relação de tempo relativo de fixação e tempo de processamento por sílaba do estímulo 1 no grupo PF
Figura 47 – Relação de tempo relativo de fixação e tempo de processamento por sílaba do estímulo 2 nos grupos FL
Figura 48 – Relação de Tempo relativo de fixação e tempo de processamento por sílaba do estímulo 2 nos grupos PF
Figura 49 – Relação de Tempo relativo de fixação e tempo de processamento por sílaba do estímulo 3 nos grupos FL
Figura 50 – Relação de tempo relativo de fixação e tempo de processamento por sílaba do estímulo 3 nos grupos PF
Figura 51 – Boxplot do TTL, MTF, NF e NS por grupo FL e PF para o estímulo
Figura 52 – Valores das médias nos aspectos oculares no estímulo 01
Figura 53 – Boxplot do TTL, NF, NS e MTF para o FL e PF no estímulo 2
Figura 54 – Valores das médias nos aspectos oculares no estímulo 01
Figura 55 – Boxplot do TTL, NF, NS e MTF para o FL e PF no estímulo 3
Figura 56 – Valores de médias nos aspectos oculares no estímulo 03 por grupo de fluência
Figura 57- Síntese dos Resultados dados oculares
Figura 58 – Boxplots do Marcador Prosódico DP em f_0 para o CPT e CT nos grupos FL e PF no estímulo 01
Figura 59 – Boxplots do Marcador Prosódico DP na Intensidade para o CPT e CT, por Grupo FL e PF no estímulo 01
Figura 60 – Boxplots do Marcador Prosódico DP na TT do CPT e CT em FL e PF no estímulo 01
Figura 61 – Boxplots do Marcador Prosódico PT em f_0 para o CPT e CT nos grupos FL e PF no estímulo 01
Figura 62– Boxplots do Marcador Prosódico PT na Intensidade para o CPT e CT, por Grupo FL e PF no estímulo 01
Figura 63 – Boxplots do Marcador Prosódico PT na Duração da TT do CPT e CT em FL e PF no estímulo 01
Figura 64 – Boxplots do Marcador Prosódico VG em f_0 para o CPT e CT nos grupos FL e PF no estímulo 01
Figura 65 – Boxplots do Marcador Prosódico MPG VG na Intensidade para o CPT e CT nos grupos FL e PF no estímulo 01
Figura 66 – Boxplots do Marcador Prosódico VG na Duração da TT do CPT e CT em FL e PF no estímulo 01
Figura 67 – Boxplots de DP, PT e VG em Pausapon do CPT e CT para FL e PF no estímulo 01
Figura 68 – Boxplots de PT em f_0 para o CPT e CT em FL e PF para o estímulo 2
Figura 69– Boxplots de PT para Intensidade para o CPT e CT em FL e PF para o estímulo 2
Figura 70 – Boxplots de PT para TT para o CPT e CT em FL e PF para o estímulo 2
Figura 71 – Boxplots de VG da f_0 para o CPT e CT em FL e PF para o estímulo 2
Figura 72 – Boxplots de VG para Intensidade para o CPT e CT em FL e PF para o estímulo 2
Figura 73 – Boxplots de VG para TT para o CPT e CT em FL e PF para o estímulo 2
Figura 74 – Boxplots em PT e VG na Pausapon para FL e PF para o estímulo 2
Figura 75 – Boxplots de PT em f_0 para o CPT e CT em FL e PF para o estímulo 3
Figura 76 – Boxplots de PT em Intensidade para o CPT e CT em FL e PF para o estímulo 3
Figura 77 – Boxplots de PT na TT para o CPT e CT em FL e PF para o estímulo 3

- Figura 78 – Boxplots de VG em f_0 para o CPT e CT em FL e PF para o estímulo 3
- Figura 79 – Boxplots de VG na intensidade para o CPT e CT em FL e PF para o estímulo 3
- Figura 80 – Boxplots de VG para TT para o CPT e CT em FL e PF para o estímulo 3
- Figura 81 – Boxplots de PT e VG na Pausapon em FL e PF no estímulo 3
- Figura 82 – Histograma de Delta f_0 CPT em DP para FL e PF
- Figura 83: Boxplots da duração da pausa por grupo e estímulo
- Figura 84 – Diagramas de dispersão da pausa final (em ms) com a quantidade de fixações e de revisitas e da pausa interna (em ms) com a quantidade de fixações e de revisitas no PT do estímulo 1
- Figura 85: Dinamismo dos valores de ρ_s

LISTA DE TABELAS

- Tabela 1 – Número médio e desvio padrão das sacadas regressivas nos textos em n (intra-palavra) e em n-1 (entre-palavra)
- Tabela 2 – Número médio e desvio padrão de sacadas regressivas durante a leitura dos quatro textos
- Tabela 3 – Comparação das médias de fixação e sacadas entre leitura silenciosa e alta
- Tabela 4 – Normas de velocidade para os anos iniciais do EF
- Tabela 5 – Médias das dimensões de expressividade
- Tabela 6 – Relação dos participantes
- Tabela 7 - *Corpus* total
- Tabela 8 – Resultado das análises de normalidade da distribuição dos dados oculares no estímulo 01
- Tabela 9 – Valores de média e mediana dos grupos FL e PF no estímulo 1 para os aspectos oculares
- Tabela 10 – Resultado das análises de normalidade da distribuição dos dados oculares no estímulo 02
- Tabela 11 – Valores de média e mediana dos grupos FL e PF no estímulo 2 para os aspectos oculares
- Tabela 12 – Resultado das análises de normalidade da distribuição dos dados oculares no estímulo 01
- Tabela 13 – Valores de média e mediana dos grupos FL e PF no estímulo 3 para os aspectos oculares
- Tabela 14 – Diferença (em %) dos valores das médias e medianas dos aspectos oculares por grupo em cada estímulo
- Tabela 15 – Teste de comparação das médias de duração da TT no DP no estímulo 1
- Tabela 16 – Teste de comparação das médias de duração da sílaba tônica do Marcador Prosódico PT
- Tabela 17 – Teste de comparação das médias de duração TT da VG
- Tabela 18 – Teste de comparação das médias da duração da pausa (ms) de VG e PT no estímulo 1
- Tabela 19 – Comparação dos grupos de fluência quanto à duração da pausa
- Tabela 20 – Comparação em pares de duração da pausa final usando o teste post-hoc de Dunn no estímulo 1
- Tabela 21 – Comparação em pares de duração da pausa final usando o teste post-hoc de Dunn no estímulo 2
- Tabela 22 – Comparação em pares de duração da pausa final usando o teste post-hoc de Dunn no estímulo 3
- Tabela 23 – Valores de ρ_s encontrados nos 4 testes de relação

LISTA DE QUADROS

- Quadro 1 – Sinais de pontuação: suas funções e padrões prosódicos
- Quadro 2 – Características acústicas dos marcadores prosódicos encontradas por Pacheco (2003)
- Quadro 3 – Níveis de desempenho para precisão na leitura oral
- Quadro 4 – Os MPGs selecionados e suas características acústicas
- Quadro 5 – Áreas de interesse do Estímulo 1
- Quadro 6 – Áreas de interesse do Estímulo 2
- Quadro 7 – Áreas de interesse do Estímulo 3
- Quadro 8 – Ranqueamento dos dados de Pacheco (2003)
- Quadro 9 – Significado da correlação quanto aos valores de ρ_s
- Quadro 10 – Relação dos aspectos nos testes de correlação
- Quadro 11 – comportamento Intensidade e f_0 no estímulo 01
- Quadro 12 – comportamento Intensidade e f_0 no estímulo 02
- Quadro 13 – comportamento Intensidade e f_0 no estímulo 03
- Quadro 14 – Comportamento TT em PF e FL no estímulo 01
- Quadro 15 – Comportamento TT em PF e FL no estímulo 02
- Quadro 16 – Comportamento TT em PF e FL no estímulo 03
- Quadro 17 – Ranqueamento da duração da pausa final por estímulo
- Quadro 18 – Síntese dos resultados das correlações

LISTA DE ABREVIACÕES E SIGLAS

EMMEO – Escala Multidimensional para Medição da Expressividade Oral
SEI – Sistema Entoacional do Inglês
SEPB – Sistema entoacional do Português brasileiro
PB – Português Brasileiro
GT – Grupo Tonal
CT – Componente Tônico
CPT – Componente Pretônico
MPE – Marcadores Prosódicos da Escrita
MPL – Marcadores Prosódicos Lexicais
MPG – Marcadores Prosódicos Gráficos
FL – Grupo Fluente
PF – Grupo Pouco Fluente
LabPV – Laboratório de Processamento Visual
PT – Ponto
VG – Vírgula
DP – Dois-pontos
TT – Sílabas Tônicas Salientes
RMF – Ressonância Magnética Funcional

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	15
1.1	Justificativa	21
1.2	Hipóteses	23
1.3	Perguntas da pesquisa	23
1.4	Objetivo geral	24
1.5	Objetivos específicos	24
1.6	Organização desta Tese de Doutorado	25
2.1	A pororoca cerebral ou o cérebro leitor	26
2.1.1	Os rios por onde estrondam a leitura ou a região da leitura no cérebro	27
2.1.3	As espumas fluviais da leitura ou o lugar da pontuação na evolução da escrita e da leitura	34
2.1.4	As rotas dos rios ou da leitura	40
2.1.4.1	O modelo de reconhecimento de palavras de Ellis (1995)	40
2.1.4.2	O modelo de rotas de leituras de Jamet	43
2.1.4.3	Modelo de McClelland e Rumelhart (1981)	44
2.1.5	O encontro das águas ou a aprendizagem e o aprendizado da leitura	45
2.1.5.1	A Teoria de Marsh, Fridman, Welch e Desberg (1981)	46
2.1.5.2	O modelo de desenvolvimento da leitura e da escrita de Uta Frith (1984)	47
2.1.5.3	Ferreiro e Teberosky (1985)	47
2.1.6	A ribanceira da leitura ou os fatores psicolinguísticos no reconhecimento de palavras	48
2.1.6.1	Memória e leitura	48
2.1.6.2	Variáveis psicolinguísticas e o cálculo sintático	52
2.1.7	Os rios adentro na leitura ou a decodificação da escrita	54
2.1.7.1	Os modelos ascendentes (<i>bottom-up</i>) do processamento de leitura	55
2.1.7.2	Os modelos descendentes (<i>top-down</i>) do processamento de leitura	55
2.1.7.3	Os modelos interativos do processamento de leitura	56
2.1.8	O silêncio antes do estrondo ou os elementos de apoio à compreensão escrita	57
2.2	Leitura e os movimentos oculares	58
2.2.1	Os olhos	59
2.2.2	Os movimentos oculares durante a leitura	63
2.2.2.1	Sacadas	63
2.2.2.2	Regressões ou revisitas	64
2.2.2.3	Fixações	65
2.2.2.4	Demais movimentos oculares	65
2.2.3	Os movimentos oculares dos leitores iniciantes	66
2.2.4	Leitura oral e os movimentos oculares	72
2.2.5	Os movimentos oculares e sinais de pontuação	76
2.2.6	Medindo os movimentos oculares na leitura em voz alta	78
2.3	Leitura e prosódia	79
2.3.1	A prosódia	80
2.3.2	A prosódia como marca gramatical	82
2.3.3	Sistema de entonação do PB	84
2.3.4	Os Marcadores Prosódicos da Escrita (MPE)	89
2.3.5	Os sinais de pontuação como MPG	92
3	Material e métodos: como medir a Pororoca cerebral	96
3.1	Desenho experimental	96
3.1.1	Seleção do grupo controle de fluência	96
3.1.1.1	Metodologia do Projeto de Pesquisa Proficiência em Leitura	97

3.1.1.2 Os participantes	101
3.1.2 O Laboratório	103
3.1.3 A escolha dos MPGs e os instrumentos de coleta de dados	104
3.2 Aspectos acústicos e oculares estudados	110
3.2.1 Dados oculares	111
3.2.1.1 Aspectos oculares	111
3.2.1.1.1 Número de fixação (NF)	111
3.2.1.1.2 Média de tempo de fixação (MTF)	112
3.2.1.1.3 Número de sacadas (NS)	112
3.2.1.1.4 Tempo total de leitura (TTL)	112
3.2.1.2. Seleção e extração dos dados oculares	112
3.2.2 Parâmetro para análise dos dados acústicos	118
3.2.2.1. Aspectos acústicos analisados	118
3.2.2.1.1 Duração da TT	119
3.2.2.1.2 Intensidade e Frequência Fundamental (f_0)	119
3.2.2.1.3 Pausa	120
3.2.2.2. Seleção e extração dos dados acústicos	122
3.2.3 Variáveis para a correlação dos dados	122
3.3.1 Testes de Hipóteses	123
3.3.2 Nível descritivo ou p-valor	124
3.3.3 Teste de Normalidade <i>Shapiro-Wilk</i>	124
3.3.4 Teste T-student para amostras independentes	125
3.3.5 Teste de Mann-Whitney (Teste U)	125
3.3.6 Teste de Kruskal-Wallis e Teste post-hoc de Dunn	125
3.3.7 Testes de Correlação	126
3.4 Análises gráficas	129
3.4.1 Boxplot	130
3.4.2 Histograma	131
3.4.3 Diagrama de Dispersão Cartesiano	132
4 RESULTADOS E DISCUSSÕES	133
4.1 Resultados e discussões dos movimentos oculares	133
4.1.1 Análise a partir das ferramentas instrumentais <i>BeGaze</i>	133
4.1.1.1 Caminho de Varredura (<i>Scan Path</i>)	133
4.1.1.2 Mapa de Calor (<i>Heat Map</i>)	135
4.1.1.3 Gráfico de Curvatura (<i>binning chart</i>)	136
4.1.2 Análise quantitativa dos dados dos movimentos oculares	141
4.1.2.1 Análise quantitativa do estímulo 1	141
4.1.2.2 Análise quantitativa do estímulo 2	145
4.1.2.3 Análise quantitativa do estímulo 3	148
4.1.2.4 Análise do comportamento de PF e FL nos estímulos 1, 2 e 3 quanto aos movimentos oculares	153
4.1.3 Síntese dos resultados da análise ocular	154
4.2 Resultados e discussões das análises quantitativas dos dados acústicos	155
4.2.1.1 Dois-pontos (DP)	155
4.2.1.1.1 Frequência fundamental (f_0)	155
4.2.1.1.2 Intensidade	157
4.2.1.1.3 Duração da sílaba tônica (TT)	158
4.2.1.2 Ponto (PT)	159
4.2.1.2.1 Frequência fundamental (f_0)	159
4.2.1.2.2 Intensidade	160

4.2.1.2.3 Duração da sílaba tônica (TT)	161
4.2.1.3 Vírgula (VG)	163
4.2.1.3.1 Frequência fundamental (f_0)	163
4.2.1.3.2 Intensidade	164
4.2.1.3.3 Duração da sílaba tônica (TT)	165
4.2.1.4 Pausa (Pausapon)	166
4.2.1.4.1 Dois-Pontos (DP)	166
4.2.1.4.2 Ponto (PT)	167
4.2.1.4.3 Vírgula (VG)	167
4.2.2 Estímulo 2	169
4.2.2.1 Ponto (PT)	169
4.2.2.1.1 Frequência fundamental (f_0)	169
4.2.2.1.2 Intensidade	170
4.2.2.1.3 Duração da sílaba tônica (TT)	171
4.2.2.2 Vírgula (VG)	172
4.2.2.2.1 Frequência fundamental (f_0)	173
4.2.2.2.2 Intensidade	174
4.2.2.2.3 Duração da sílaba tônica (TT)	175
4.2.2.3 Pausa	176
4.2.2.3.1 Ponto (PT)	176
4.2.3 Estímulo 3	177
4.2.3.1 Ponto (PT)	177
4.2.3.1.1 Frequência fundamental (f_0)	178
4.2.3.1.2 Intensidade	179
4.2.3.1.3 Duração da sílaba tônica (TT)	180
4.2.3.2 Vírgula (VG)	181
4.2.3.2.1 Frequência fundamental (f_0)	181
4.2.3.2.2 Intensidade	183
4.2.3.2.3 Duração da sílaba tônica (TT)	184
4.2.3.3 Pausa	185
4.2.3.3.1 Ponto (PT)	185
4.2.3.3.2 Vírgula (VG)	185
4.2.4 Comportamento dos grupos FL e PF	186
4.2.4.1 Comportamento de FL e PF em f_0 e Intensidade	186
4.2.4.2 Comportamento de FL e PF em Duração da TT	189
4.2.4.2.1 P-valor	189
4.2.4.1.2 Análise qualitativa	192
4.2.4.3 Comportamento de FL e PF em Pausa	193
4.2.5 Síntese das análises acústicas	203
4.3 Resultados e discussões das análises de correlação entre os dados dos movimentos oculares e acústicos	204
4.5.1 Resultados do Teste do Coeficiente de Correlação de Postos de Spearman	206
4.5.2 Levantamento das correlações entre pausas e fixações	207
4.5.3 Síntese dos resultados de correlação	208
5 Conclusões	210
REFERÊNCIAS	215
APÊNDICES	
2255	

1 INTRODUÇÃO

Como professora atuante desde a educação básica, mais precisamente com alunos especiais na Secretaria de Estado de Educação do Pará (SEDUC PA), até a formação de professores, como professora substituta em curso de graduação em Letras, na Faculdade de Letras Estrangeiras Modernas da Universidade Federal do Pará, e em cursos de Pedagogia e outras licenciaturas pelo Programa Nacional de Formação de Professores da Educação Básica (PARFOR) em cidades do interior do Pará, sempre foi minha motivação pesquisar sobre a leitura.

Na educação básica, a motivação veio da necessidade de garantir um atendimento mais especializado aos grupos de alunos com transtornos de aprendizagem que apresentavam dificuldades na leitura. E na formação de professores, a necessidade advinha da própria demanda de entender sobre a leitura para a futura atuação daqueles licenciandos em formação.

Em minha dissertação de mestrado¹, avaliei e diagnostiquei a leitura expressiva de alunos do ensino médio a partir da Escala Multidimensional para Medição da Expressividade Oral (EMMEO), recurso que avaliava a expressividade oral de leitura em três dimensões: Entonação e Ênfase, Fraseado e Fluidez no Ritmo. O desempenho do leitor era pontuado de 1 a 4, classificando sua fluência leitora com a média das três dimensões avaliadas: i) leitura não fluente (com média entre 1 a 2); ii) leitura pouco fluente (com média de 2,1 a 3) e leitura fluente (com média de 3,1 a 4).

A conclusão deste trabalho foi que a maioria dos alunos ainda não tinha alcançado o nível minimamente aceitável de fluência, mais precisamente: 45,5% dos alunos foram classificados no nível pouco fluente, 33,3% não fluente e somente 22,2% fluente.

Os resultados foram preocupantes por se tratarem de alunos do período final da educação básica, o ensino médio. Então aponte que possivelmente os déficits apresentados naquele nível escolar eram resultado do acúmulo dos déficits nos anos escolares anteriores. Situação que me impulsionou a buscar por novas pesquisas na educação básica, mas agora no ensino fundamental.

¹ Participaram da pesquisa 118 alunos entre 15 e 20 anos de idade, que cursavam o segundo ano do ensino médio de 05 escolas estaduais do Estado do Pará. Foram realizadas duas visitas para monitoramento da leitura dos participantes. Em cada leitura os alunos leram um minuto de três textos diferentes. Ao todo a pesquisa analisou 354 minutos de leitura. Projeto de pesquisa vinculado ao “Projeto Proficiência em Leitura”, processo nº 487139/2012-7 / CNPq, coordenado pela Profa. Dra. Gessiane Picanço (UFPA).

Contudo, quando me deparei com os resultados de demais pesquisas quanto à leitura em diversos níveis da educação básica (SEABRA; DIAS; MONTIEL, 2012; RAMOS, 2013; OLIVEIRA, 2015; MOUTINHO, 2016; MACHADO, 2018), observei que os resultados retratavam um estudante que não atende, de forma geral, aos requisitos de leitor fluente, algo preocupante, por entender que um leitor não terá bom desempenho em testes de compreensão de leitura se não for um leitor fluente, conseqüentemente poderá ser um adulto com capacidade limitada para adquirir informações de forma autônoma.

Essas reflexões espelham os resultados de pesquisas em larga escala quanto à avaliação da educação brasileira. O Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (Ideb) monitora a qualidade do ensino no país, em uma perspectiva de avaliação e medição da qualidade de cada escola e de cada Rede de Ensino, leva em consideração a taxa de rendimento escolar e as médias de desempenho em proficiência em Língua Portuguesa e Matemática nos exames aferidos pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep), por meio da Prova Brasil e do Sistema Nacional de Avaliação da Educação Básica (Saeb).

Estes exames avaliam estudantes ao final do primeiro ciclo do Ensino Fundamental 1, correspondente ao 5º ano, ao final do segundo ciclo do Ensino Fundamental 2, correspondente ao 9º ano e ao final do Ensino Médio, no 3º ano. Para a introdução das questões necessárias à compreensão da motivação deste estudo, focalizo nos resultados das avaliações realizadas no ensino fundamental 1.

Quanto à avaliação da Língua Portuguesa, o Saeb descreve nove níveis para o desempenho e classificação dos alunos em uma escala de proficiência para o 5º ano do Ensino Fundamental (EPEF)², que vão do nível 1, que atende à simples localização de informações explícitas num determinado texto até o nível 9, que avalia a identificação da opinião em fábulas e a capacidade de reconhecer o significado de advérbios em cartas do leitor.

A Matriz de Referência de Língua Portuguesa do Saeb: Temas e seus Descritores do 5º ano do Ensino Fundamental³ demonstra tópicos ou temas com descritores que indicam as habilidades de Língua Portuguesa a serem avaliadas. Entre os tópicos, encontra-se o V-Relações entre Recursos Expressivos e Efeitos de Sentido, onde estão os descritores D13 (Identificar efeitos de ironia ou humor em textos variados) e D14 (Identificar o efeito de sentido decorrente do uso da pontuação e de outras notações), segundo Inep (s.d.):

² Para conferir a escala, basta acessar o link:

http://download.inep.gov.br/educacao_basica/prova_brasil_saeb/escala/escala_proficiencia/2018/LP_5EF.pdf

³ Para conferir a matriz, basta acessar o link:

http://download.inep.gov.br/educacao_basica/prova_brasil_saeb/menu_do_professor/o_que_cai_nas_provas/Matriz_de_Referencia_de_Lingua_Portuguesa.pdf

O uso de recursos expressivos possibilita uma leitura para além dos elementos superficiais do texto e auxilia o leitor na construção de novos significados. Nesse sentido, o conhecimento de diferentes gêneros textuais proporciona ao leitor o desenvolvimento de estratégias de antecipação de informações que o levam à construção de significados.

Em diferentes gêneros textuais, tais como a propaganda, por exemplo, os recursos expressivos são largamente utilizados, como caixa alta, negrito, itálico, entre outros. Os poemas também se valem desses recursos, exigindo atenção redobrada e sensibilidade do leitor para perceber os efeitos de sentido subjacentes ao texto.

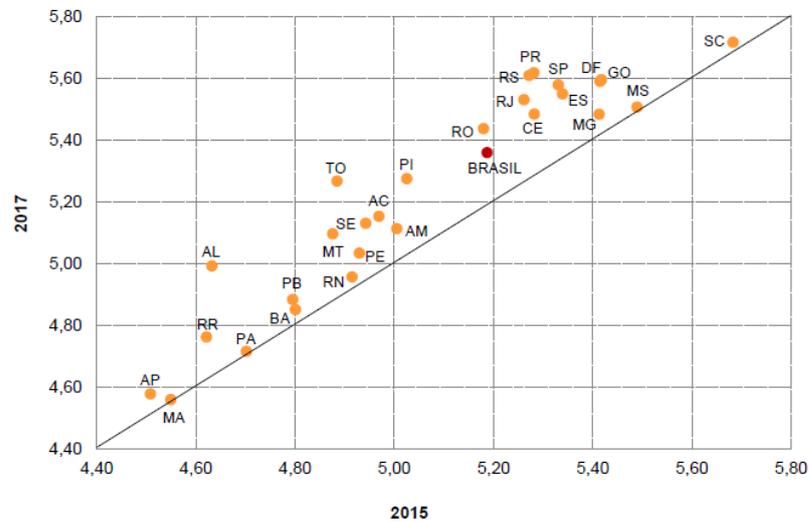
Vale destacar que **os sinais de pontuação, como reticências, exclamação, interrogação etc.**, [grifo nosso] e outros mecanismos de notação, como o itálico, o negrito, a caixa alta e o tamanho da fonte podem expressar sentidos variados. O ponto de exclamação, por exemplo, nem sempre expressa surpresa. Faz-se necessário, portanto, que o leitor, ao explorar o texto, perceba como esses elementos constroem a significação, na situação comunicativa em que se apresentam. (INEP, s.d.).

Segundo o Resumo Técnico MEC/Inep⁴, considerando o desempenho de todas as escolas públicas, 23,9% dos municípios alcançaram a meta proposta para 2017. Por sua vez, em 22 estados brasileiros, menos da metade de seus municípios alcançaram a meta proposta para o ano de 2017. O documento também assume que, mesmo não alcançando a meta de 2017, o país mantém uma trajetória consistente de melhoria, cerca de meio ponto a mais do que o índice observado no início da série, em 2005.

Para além da disparidade quanto à proficiência entre as regiões, há um ponto de análise do referido Resumo que vale destaque para o meu estudo: Nenhuma das regiões do Brasil ultrapassa o nível 5 da EPEF, ou seja, em todas as regiões, os alunos do 5º ano do EF apresentam habilidades leitoras de compreensão, porém, elementares, como não saber “inferir informação e efeito de sentido decorrente do uso de sinais gráficos em reportagens e em letras de música.” (...), nem “inferir informações e efeito de sentido decorrente do uso de pontuação em fábulas e piadas” (INEP, 2017, p. 3) que são pontos de análise do nível 9, o último nível da referida escala.

⁴ <http://portal.inep.gov.br/resumos-tecnicos1>

Figura 1 – Anos finais do ensino fundamental: Comparação entre a proficiência média padronizada (N) de 2015 e 2017 – total



Fonte: INEP (2017)

As avaliações apresentadas para os anos iniciais se repetem com poucas ressalvas para os anos finais do ensino fundamental. Em relação à proficiência, todos os municípios aparecem com valores acima de 3,0 e nenhum município alcança o valor igual ou acima de 6,0. A disparidade entre os estados brasileiros quanto ao desempenho da proficiência nas unidades da federação também é observada nos anos finais do ensino fundamental, conforme demonstrado na figura 1.

Esse resultado demonstra, segundo a média apresentada, um desempenho baixo de níveis mais avançados das habilidades leitoras, o que é preocupante, por se tratar de um nível escolar no qual os alunos deveriam ser plenamente fluentes (RASINSKI et al., 2005).

Ainda na perspectiva de avaliação da educação, o Brasil participa desde o ano 2000 do Programa Internacional de Avaliação de Estudantes, tradução de *Programme for International Student Assessment* (PISA), que consiste na avaliação comparada aplicada de forma amostral de estudantes na faixa etária dos 15 anos, ou seja, avalia alunos ao término da escolaridade básica obrigatória na maioria dos países. O Pisa é realizado pela Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE) e, no Brasil, a coordenação nacional cabe ao Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep).

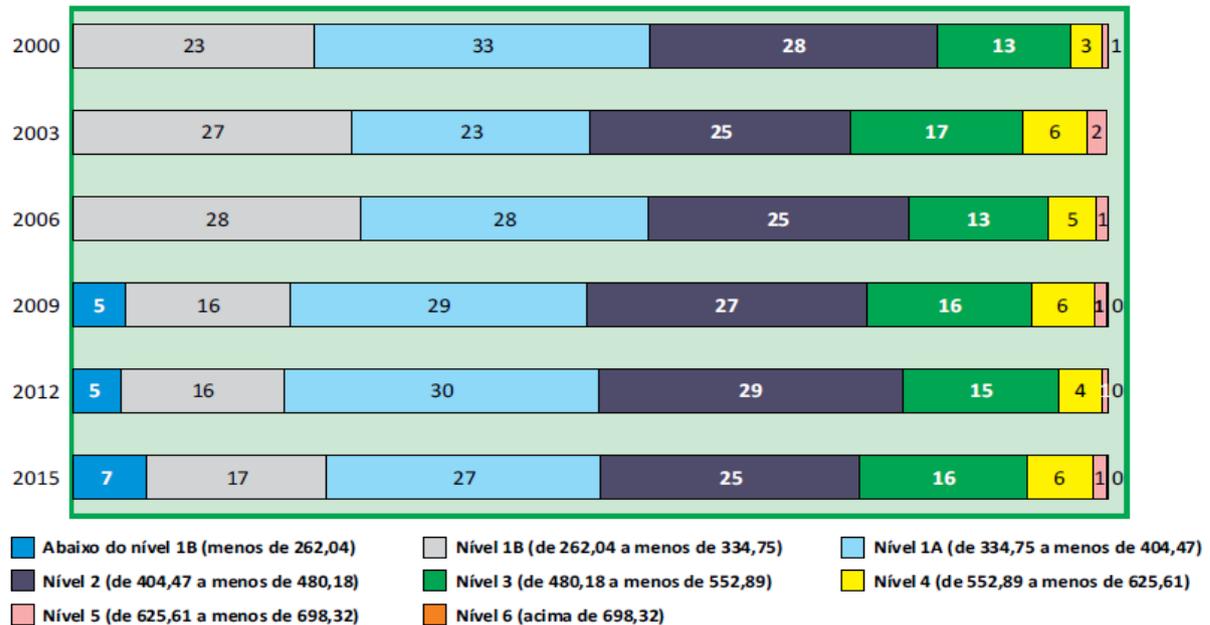
A avaliação proposta pelo Pisa abrange as áreas de Leitura, Matemática e Ciências, suas provas avaliam a capacidade do jovem de 15 anos em buscar, selecionar, interpretar, integrar e analisar informações de uma ampla gama de textos associados a situações que vão além da sala de aula.

Em 2018, o foco do Pisa foi a leitura, compreendendo mais questões para avaliação na prova. A proposta para esta área foi de analisar o conhecimento dos estudantes tendo como base a diversidade de um mundo globalizado, incluindo as habilidades de leitura necessárias.

Na escala de proficiência em leitura, o PISA apresenta sete níveis de avaliação para esta habilidade, sendo 1b, 1a, 2, 3, 4, 5 e 6. Consta no nível 1B, o mais elementar, que “as tarefas requerem que o leitor localize um único fragmento de informação explícita em uma posição evidente em um texto curto e sintaticamente simples, com contexto e tipo de texto conhecidos, como uma narrativa ou uma lista simples” (INEP, 2015, p. 23). Na descrição do Nível 6, o maior nível, as tarefas “requerem que o leitor faça múltiplas inferências, comparações e contrastes com precisão e detalhamento (INEP, 2015, p. 23).

Segundo o Sumário Executivo Brasil no Pisa (INEP, 2015), o Brasil teve média de 41,4% em relação ao percentual de respostas corretas, inferior à média obtida por países da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE), como Finlândia (65,5%), Canadá (64,9%), Coreia do Sul (64,4%), Estados Unidos (60,0%), Portugal (59,9%), Espanha (59,8%) e Chile (51,9%). Segundo esta avaliação, os itens com textos contínuos, ou seja, os que possuem organização em orações e parágrafos, típicos de textos argumentativos, contos e romance, por exemplo, foram mais fáceis para os estudantes brasileiros, porém, itens com textos em formato combinado, com junção de parágrafos em prosa, listas, gráficos, tabelas ou diagramas foram mais difíceis para os estudantes participantes do PISA, ou seja, os itens que envolveram o aspecto Localizar e Recuperar Informação foram mais fáceis para os estudantes brasileiros, enquanto os que envolveram o aspecto Integrar e Interpretar foram mais difíceis.

Figura 2 – Percentual de estudantes brasileiros por nível de proficiência em leitura no PISA de 2000 até 2015



Fonte: INEP (2017)

A figura 2 demonstra que não há grandes mudanças no percentual de alunos brasileiros por nível no decorrer dos anos da aplicação do Pisa. Ainda segundo Inep (2015), o *score* médio dos estudantes brasileiros de 15 anos na avaliação de leitura foi de 407 pontos, se comparado à média dos estudantes dos países-membros da OCDE, 493, ele é significativamente menor. O desempenho médio em leitura dos jovens brasileiros da rede estadual foi de 402 pontos, enquanto na rede municipal observou-se um desempenho médio de 325. Alunos da rede federal têm o melhor desempenho em leitura, 528 pontos, superando a média nacional, mas não sendo estatisticamente diferente do desempenho médio dos estudantes da rede particular (493).

O *zoom in* realizado nas avaliações da leitura do alunado brasileiro revela um quadro que sugere a necessidade de se buscar maior aprofundamento em pesquisas que ajudem a entender, para posteriormente intervir de forma mais produtiva quanto ao processamento da leitura. É nesse sentido que as pesquisas em torno dos aspectos psicolinguísticos e cognitivos da linguagem podem contribuir com reflexões pertinentes, como as pesquisas que investigam distintos aspectos imbricados na leitura, a título de exemplo, as que correlacionam movimentos oculares e prosódia de leitura (INHOFF; SOLOMON; RADACH; BRADLEY, 2011; ASHBY et al., 2012, FALÉ; COSTA; LUÉGI, 2016).

Com base no Sistema Entoacional do Português Brasileiro (CAGLIARI, 1981), apresento nesta Tese de Doutorado os resultados e discussões em torno do comportamento oral de alunos do 5º ano do ensino fundamental perante os sinais de pontuação na leitura.

O processamento da leitura conta com uma forte atuação dos elementos prosódicos para as organizações fonológicas, sintáticas e comunicativas das informações escritas, em especial, os sinais de pontuação, que registram os aspectos prosódicos imprescindíveis para a organização dos Grupos Tonais (GT) do Português descritos por Cagliari (1981). Segundo o autor, os GTs são responsáveis pela organização da linguagem falada em unidades gramaticais, tem-se, assim, que os sinais de pontuação, ou como Pacheco (2003) designa Marcadores Prosódicos Gráficos (MPG), são registrados graficamente na escrita e reconstruídos na leitura oralizada para que o sentido do que se lê seja alcançado (CAGLIARI, 1981; PACHECO, 2003, 2006). Assim, os sinais de pontuação são expressos visualmente por meio da escrita e possuem um sinal acústico específico.

Quanto ao processamento dos movimentos oculares durante a leitura visual-oral e sua interação com os sinais de pontuação da escrita, observa-se que os leitores pausam em locais sintaticamente estratégicos para a integração da informação a ser processada, esse processamento se intensifica quando há pontuação, ocorrendo um prolongamento temporal em fronteiras sintáticas ou discursivas (HIROTANI; FRAZIER; RAYNER, 2006), tal evento tem sido chamado de *wrap-up*, interpretado como indicativo de processos mentais de atualização de uma interpretação que ainda está em curso, mas que precisa ser concluída (RAYNER, 1998).

Hirotani, Frazier e Rayner (2006, p. 439) afirmam que “os leitores exploram claramente a pontuação e a utilizam para guiar os seus movimentos oculares de forma paralela enquanto que os ouvintes utilizam a entonação nesses casos”, assim, compilam-se evidências de que a pontuação interfere no comportamento ocular durante a leitura.

Este trabalho tem o foco principal de estudo nos MPGs, seus traços gráficos (na escrita) e sonoros (na leitura) e a correlação desses dados no processamento dos MPGs.

1.1 Justificativa

Os modelos de Halliday (1970) e Cagliari (1981) que propõem parâmetros descritivos do sistema entoacional para idiomas, respectivamente, o Inglês Britânico e o Português Brasileiro, segundo Pacheco (2006), ao integrarem a Fonologia a outros níveis da gramática, conseguem dimensionar o alcance da importância fundamental da prosódia para as línguas como um todo. Para Cutler e Chen (1997) essa situação evidencia a prosódia como um determinante intrínseco da língua falada.

Alguns trabalhos foram desenvolvidos em torno da prosódia de leitura (CAGLIARI, 1989, 2002a, 2002b; PACHECO, 2003, 2006). Cagliari (1989, 2002a, 2002b) investiga o papel de outras marcas no texto escrito, como o uso de letras maiúsculas, o uso de sinais de pontuação,

entre outras, no favorecimento de concatenação das palavras em unidades maiores, o que evidencia que estas marcas favorecem a leitura oralizada.

Pacheco (2003) investigou os aspectos fonético-acústico-perceptuais dessas marcas gráficas a partir da leitura em voz alta e atestou, dentre outras coisas, que os sinais de pontuação apresentam correlatos acústicos que lhe são particulares e ainda que os ouvintes são capazes de perceber as variações melódicas incitadas visualmente por essas marcas, quando se ouve uma leitura em voz alta.

Em Pacheco (2006), a autora investigou os estímulos auditivos e visuais na percepção dos Marcadores prosódicos da escrita (MPE) do PB e assegurou que formas escritas e marcas gráficas presentes no texto acessam, respectivamente, cargas semânticas e sentidos convencionalizados, criando perspectivas prosódicas, e que a coincidência de informações prosódicas existentes nos estímulos leva proporcionalmente à percepção de marcadores pelos falantes do PB em situação monomodal.

Uma das metodologias utilizadas para analisar a leitura, segundo Klein e Bulla (2010), baseia-se nos estudos sobre movimento ocular e leitura, as quais exploram normalmente várias medidas típicas do estudo de palavras, de sentenças ou de textos. Nesses estudos é possível investigar o tempo da primeira fixação na palavra (*first fixation duration*); o tempo de fixação até deixar a palavra que corresponde à primeira leitura (*gaze duration*), e o tempo total de fixação na palavra (*total reading time*), situação que permite a observação dos retornos a determinadas áreas durante a leitura. Atualmente, essas pesquisas contam com o auxílio do equipamento que captura o comportamento ocular e de software de análise *Eye-Tracking Analysis Software*, ou rastreador ocular, possibilitando uma grande diversidade de análise com viés cognitivo.

Klein e Bulla (2010, p. 325) consideram que “os estímulos de acesso à tecnologia injetada nesse contexto, se tornam, então, luzes para um caminho ainda não desbravado, cheio de perguntas e promissor de respostas ansiosamente esperadas” fazendo menção às pesquisas em laboratórios no contexto de pesquisa experimental on-line, em especial, à utilização da metodologia do rastreamento ocular. Para as autoras tais estudos proporcionam o progresso da Linguística e sua relação com as demais ciências.

As autoras apontam ainda que o avanço da tecnologia proporciona a compreensão do funcionamento do cérebro pela linguagem. Nesse âmbito, o rastreador ocular “representa uma das mais avançadas e acuradas técnicas na avaliação do processamento da linguagem, à medida que observa o desempenho da mais transparente janela do cérebro para o mundo: os olhos” (KLEIN; BULLA, 2010, p. 325).

A presente Tese de Doutorado amplia a discussão em torno das relações gráfico-textuais e prosódica. Essas relações pretendem ser vistas aqui no sentido de perceber como alunos no final do ciclo de alfabetização (5º ano do Ensino Fundamental) processam as informações gráficas do texto, tendo como parâmetro de análise os padrões prosódicos e os movimentos oculares durante a leitura oralizada.

Assim, considero ser necessária uma investigação quanto à análise acústica, considerando os achados de Pacheco (2003, 2006); quanto ao processamento acústico dos Marcadores Prosódicos Gráficos (MPGs), conforme Cagliari (1989, 2002a, 2002b); e quanto o processamento ocular durante a leitura e os sinais de pontuação, de acordo com Rayner (1998) e Hirotsu, Frazier, Rayner (2006), utilizando o rastreador ocular na aplicação do experimento composto por três textos para a análise das áreas de interesse com os MPGs: vírgula, ponto e dois pontos. Estes autores dão subsídios para compreender a reconstrução prosódica correlacionada aos movimentos oculares que o leitor elabora durante a sua leitura oral, traçando uma relação entre seus processos cognitivos e conhecimentos linguísticos textuais.

1.2 Hipóteses

Para Cagliari (1989, 2002a, 2002b), as marcas no texto escrito, como os usos de sinais de pontuação, favorecem a leitura oralizada. Assim sendo, suponho que a marcação prosódica gráfica facilitará a produção oral dos alunos do 5º ano do ensino fundamental.

Pacheco (2003) estudou os aspectos acústico-perceptuais dos MPGs, a partir da leitura em voz alta de adultos fluentes, e atestou que esses leitores do PB apresentam variações melódicas distintas para MPGs distintos. Desse modo, acredito que os alunos do 5º ano do ensino fundamental farão uso de variações acústicas na leitura oralizada para organizar, em suas leituras, os textos conforme a pontuação indicada.

Para Hirotsu, Frazier e Rayner (2006) e Rayner (1998), a ocorrência de sinais de pontuação favorece o prolongamento temporal em fronteiras, influenciando as medidas oculares durante a leitura. Por isso, penso que, em sentenças com os MPGs, os alunos do 5º ano do Ensino Fundamental realizarão comportamentos oculares distintos durante a leitura de textos diversificados, considerando a presença de sinais de pontuação.

1.3 Perguntas da pesquisa

Considerando os achados de Cagliari (1989, 2002a, 2002b), de Pacheco (2003, 2006), de Hirotsu, Frazier e Rayner (2006) e de Rayner (1998), as principais perguntas norteadoras desta Tese são:

- a) Como ocorre o processamento acústico na leitura oralizada do português escrito perante os MPGs por alunos do 5º ano do ensino fundamental em tarefas de leitura com distintos textos?
- b) Como se dá o processamento ocular na leitura oralizada por alunos do 5º ano do ensino fundamental dos MPGs em tarefas de leitura com distintos textos?
- c) Há diferença nos processamentos acústicos e oculares quanto à fluência leitora dos alunos?
- d) Há diferença nos processamentos acústicos e oculares quanto à variável Complexidade Textual?
- e) Há correlação entre pausa na leitura e sacadas e revisitas no processamento da leitura?

1.4 Objetivo geral

Considerando as perguntas norteadoras, estabeleci o seguinte objetivo da presente Tese: Examinar o processamento da leitura oralizada no PB entre dois grupos distintos de Fluência Leitora (PF e FL), levando em consideração os marcadores: VG, PT e DP, ponderando a relação Prosódia e Movimentos Oculares, considerando a variável Complexidade Textual.

1.5 Objetivos específicos

- a) Analisar e descrever o processamento dos movimentos oculares na leitura oralizada de alunos do 5º ano do ensino fundamental em torno dos marcadores, dois pontos, vírgula e ponto, a partir das ferramentas disponíveis no software *Begaze*, levando em consideração a variável Complexidade Textual em dois grupos diferentes de fluência leitora;
- b) Analisar quantitativamente os dados dos movimentos oculares, considerando a variável Complexidade Textual em dois grupos diferentes de fluência leitora⁵;
- c) Analisar, descrever e comparar o desempenho acústico entre os grupos PF e FL na leitura oralizada de alunos do 5º ano do ensino fundamental em torno dos marcadores, dois pontos, vírgula e ponto, conforme metodologia de Pacheco (2003), levando em consideração a variável Complexidade Textual;
- d) Traçar correlações entre os processamentos acústicos e os movimentos oculares na leitura oralizada quando na presença dos marcadores e Complexidade Textual em dois grupos diferentes de fluência leitora.

⁵ Ver na seção 3.1.1

1.6 Organização desta Tese de Doutorado

Com vistas a que sejam atingidos os objetivos propostos, esta tese está dividida em 6 seções, sendo elas: a) seção 2, intitulada *Referencial teórico*, subdividida em três itens: 2.1, *A Pororoca Cerebral ou o Cérebro Leitor*, que apresenta o referencial teórico relacionado ao cérebro leitor e às subáreas neurológicas e sua relação com a evolução da escrita e leitura, levando em consideração os aspectos biopsicológicos da espécie humana, em especial, o uso dos sinais de pontuação em PB; 2.2, *Movimentos oculares e a leitura*, sobre os estudos dos movimentos oculares e seus padrões perante a leitura, em especial, a leitura oralizada e os MPGs; por fim, o subitem 2.3, *Prosódia e Leitura*, elenca os estudos sobre prosódia e sua interação com os MPGs na leitura oralizada, relacionados à pausa, à duração, à intensidade e à f_0 e que corroboram para a variação fônica dos fonemas que constituem a frase.

A seção 3, *Material e métodos*, apresenta o desenho experimental dos procedimentos de coleta de dados, destacando a classificação quanto à fluência em leitura que definiu a seleção dos sujeitos, bem como a seleção dos MPGs e a composição dos estímulos, considerando os aspectos tanto dos movimentos oculares, quanto dos dados acústicos e a correlação entre dados acústicos e oculares.

A seção 4, *Resultados e discussões*, está dividida em três etapas: a) na primeira, apresenta-se os resultados das análises dos movimentos oculares, inicialmente quanto à análise e resultados a partir das ferramentas do software *BeGaze* e, posteriormente, às análises quantitativas em torno dos aspectos: Tempo Total de Leitura (TTL), Número de Fixações (NF), Número de Sacadas (NS) e Média do Tempo de Fixações (MTF); b) a segunda etapa consta da análise quantitativa dos dados acústicos em torno dos aspectos Duração, Intensidade, Frequência fundamental (f_0) e Pausa; c) as análises quantitativas da correlação dos dados, levando em consideração: Pausa Interna (Pausain) em milissegundos (ms), que corresponde a todas as pausas por indivíduo antecedente ao MPG; Pausa final (Pausapon) em ms, ou seja, a quantidade de fixação antes da palavra que antecede o MPG; a quantidade de fixação na palavra que antecede ao MPG; a quantidade de revisita antes da palavra que antecede o MPG e a quantidade de revisita na palavra que antecede o MPG.

As duas últimas seções compreendem à conclusão e às referências.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Esta seção está subdividida em três itens: o primeiro elenca as áreas cerebrais relacionadas com a escrita e leitura; o segundo item elenca os estudos em torno dos movimentos oculares e a leitura; e o terceiro lista os estudos quanto ao processamento acústico dos MPGs na leitura oral.

2.1 A pororoca cerebral ou o cérebro leitor

O título desta subseção remete à metáfora apresentada por Dehaene (2012) quanto ao processamento de uma palavra no cérebro e o evento fluvial ocorrido, por exemplo, no Rio Amazonas, evento que é caracterizado pelo encontro das águas do rio com as águas do oceano, provocando uma grande onda, conhecida como pororoca.

Pororoca é uma palavra originária do tupi *poro'roka* (FERREIRA, 1986), gerúndio do verbo *poro'rog*, ‘estrondar’. As águas vêm ‘estrondando’ e arrebatando as margens dos rios, adentrando nos braços de rios mais distantes, de forma a compor esse grande evento, da mesma forma acontece o processamento de uma palavra, seja escrita ou falada, como descrito por Dehaene (2012): ela arrebatada em nossos circuitos cerebrais,

Uma palavra conhecida entra em ressonância com circuitos do lobo temporal, e faz vibrar, como uma rebentação poderosa, milhões de neurônios que lhes são associados até as regiões mais distantes do córtex; enquanto uma palavra desconhecida, mesmo se ela transpuser com sucesso todas as primeiras etapas da análise visual, não encontra eco cortical, e a vaga de potenciais de ação que ela suscita quebra numa espuma neural incoerente. (p. 129).

Saussure (2001, [1916]), no texto que é o marco inicial da Linguística, apontou por vezes que a língua, o objeto concreto de estudo dos linguistas, é o produto social depositado no cérebro de cada indivíduo. O linguista também sempre considerou que “tudo é psicológico na língua, inclusive suas manifestações materiais e mecânicas, como a troca de sons” (SAUSSURE, 2001, [1916], p. 14).

Em seu Circuito de Fala (SAUSSURE, 2001, [1916], p. 21), levando em conta os elementos essenciais, sua análise distingue as partes física (ondas sonoras) das fisiológicas (fonação e audição) e psíquicas (imagens verbais e conceitos). O autor considerou que, no ato individual, os conceitos, ou os fatos de consciência, se associavam às representações dos signos linguísticos para exprimir o conceito, e que, no ato social, “a parte psíquica não entra tampouco totalmente no jogo: o lado executivo fica de fora, pois, a sua execução jamais é feita pela massa; é sempre individual e dela o indivíduo é sempre Senhor” (p. 21).

Compreende-se com o exposto que, para o autor, a execução da língua se dá de forma individual, porém a sua completude somente é possível no coletivo, por isso deve ser concebida como um produto social.

Numa perspectiva de produto social e cultural⁶ da língua, busca-se, assim como o próprio Saussure o fez, relacionar a linguística às ciências conexas. A Neurociência é uma das ciências que mais vem se destacando no âmbito de desenvolver produtos científicos quanto à língua, desde o seu surgimento, como são os estudos sobre a linguagem dos bebês, até sua perda, em situações como a afasia, por exemplo.

O referencial teórico desta subseção está relacionado ao cérebro leitor – e às subáreas neurológicas – e sua relação com a evolução da escrita e leitura, levando em consideração os aspectos biopsicológicos da espécie humana.

2.1.1 Os rios por onde estrondam a leitura ou a região da leitura no cérebro

Em pesquisas desenvolvidas para conhecer o lugar da leitura no cérebro, Dehaene (2007; 2012) descreve, a partir da concepção de “reciclagem neural”, um subsistema para a leitura presente no cérebro humano.

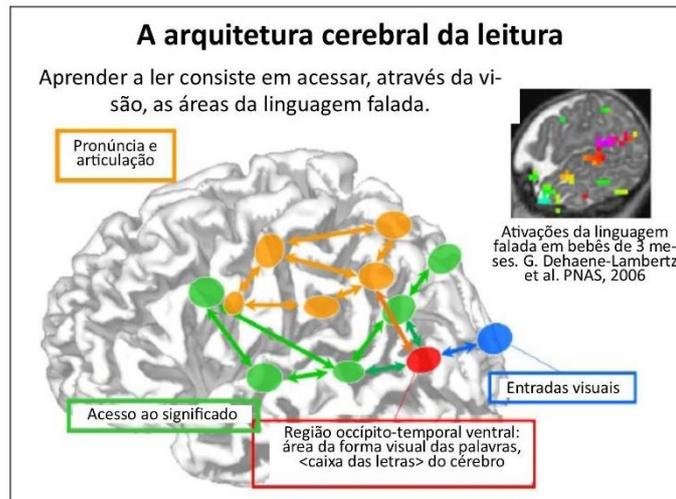
A partir de experimentos com Ressonância Magnética Funcional (RMF) constatou-se que a região occipitotemporal ventral esquerda é a área cerebral no homem em *todos os leitores*⁷ responsável pelo reconhecimento visual das palavras, independentemente do idioma – hebraico, chinês, português, por exemplo – e sentido – da direita para esquerda, por exemplo – de escrita (DEHAENE, 2012; 2013).

A figura 3 apresenta o subsistema do cérebro leitor, composto por uma área chamada de “entradas visuais” na região occipital, delimitada na cor azul, e a região denominada “caixa das letras” (DEHAENE, 2012), localizada na região occipitotemporal ventral esquerda, na cor vermelha, segundo o autor, destinada ao reconhecimento da palavra escrita; observa-se na cor verde a área dos circuitos que envolvem o processamento da imagem acústica da fala até as regiões que processam o significado e, finalmente, a área dos circuitos que processam as informações correspondentes às articulações motoras relativas à produção da fala, na cor amarela.

⁶ Cultura em *lato senso*.

⁷ Grifo nosso.

Figura 3 – Arquitetura do processamento da palavra escrita



Fonte: Adaptado de Dehaene (2013, p. 149)

Para Dehaene (2012), uma região cerebral, antes destinada à identificação visual dos objetos, especializou-se no reconhecimento de palavras escritas, essa região cerebral passou pela evolução humana graças ao invento da leitura. Essa evolução, ocorrida na região cerebral de reconhecimento de objetos, é denominada pelo autor como “reciclagem neural”, segundo o autor, o adquirido, a leitura, se apoia no inato, área de reconhecimento de objetos. Nessa concepção, a leitura é compreendida como uma evolução cultural do cérebro humano, pois “não foi o cérebro que se moldou e evoluiu para a leitura, mas sim a leitura que evoluiu a fim de apresentar uma forma adaptada a nossos circuitos” (DEHAENE, 2012, p. 321).

Todos os sistemas de escrita, após milhares de anos de evolução em seus registros, convergem para características próprias da região occipitotemporal esquerda: reconhecimento de objetos e sua conexão com as áreas da linguagem, a essa região o autor chama de “caixa de letras” no cérebro, trata-se do lugar de *invariância da região do cérebro para o reconhecimento da palavra escrita*, segundo o autor, “uma lesão nesse lugar causa uma “*alexia pura*”, distúrbio seletivo do reconhecimento visual das palavras” (DEHAENE, 2013, p. 149). Ainda segundo o autor:

“a aprendizagem da leitura, mesmo quando por adultos ex-analfabetos, tem um efeito reversivo sobre as áreas onde se realiza o processamento da língua oral, tanto no que diz respeito ao tratamento da representação fonológica (*planum temporale*), quanto ao dos gestos motores fono-articulatórios (regiões frontais) e ao dos significados (DEHAENE, 2013, p.151)

Frost (2013) e Perfetti, Liu e Tan (2005) contestam a invariância da área cerebral para a linguagem, para eles, certos constituintes corticais da rede de leitura são específicos da linguagem. Rueckl et al. (2015), motivados em identificar a universalidade das bases neurais da leitura, rastream e compararam as assinaturas cerebrais, usando RMF, do processamento de palavras escritas e faladas por proficientes nativos em quatro idiomas distintos e, segundo os autores, altamente contrastantes: espanhol, inglês, hebraico e chinês. Os estudiosos se utilizaram de três abordagens analíticas complementares, a saber:

Primeiro, usamos a lógica de conjunção para criar mapas de interseção de regiões dentro de cada idioma que estavam significativamente ativas nos assuntos para impressão e fala (assim como somente para impressão e somente fala). Em seguida, criamos mapas de interseção de interseção para identificar regiões de convergência de fala e impressão (bem como regiões somente de impressão e somente de fala) que estavam significativamente ativas em todos os idiomas. Nossa segunda abordagem usou a ANOVA para avaliar se havia diferenças na ativação média das regiões envolvidas para impressão e fala em todos os idiomas, bem como se havia diferenças de idioma entre impressão e fala que pudessem ser de interesse geral para o campo. Terceiro, utilizamos uma análise de correlação baseada em voxel para avaliar se a magnitude da ativação de impressão e ativação de fala estava correlacionada entre os indivíduos para cada idioma. Isso forneceu informações exclusivas sobre como a ativação relacionada à impressão variou de acordo com a ativação relacionada à fala entre os participantes, permitindo-nos medir a extensão das diferenças individuais nos quatro idiomas. (RUECKL et al., 2015, p. 15.511)⁸

Eles demonstraram que seus resultados

fornece suporte para a convergência da fala-impressão como um princípio universal de organização do cérebro resultante de i) as restrições biológicas impostas pela especialização perisilviana⁹ para o processamento da fala e da linguagem natural, e ii) o imperativo cognitivo para alavancar esses sistemas biologicamente especializados para apoiar a compreensão da impressão em qualquer idioma¹⁰ (RUECKL et al., 2015, p. 15.513).

⁸ Texto original: “*Analytic Approach. We used three complementary analytic approaches to assess the degree of convergence between activation for print and speech, both in each language and across languages. First, we used conjunction logic to create intersect maps of regions within each language that were significantly active across subjects for both print and speech (as well as for print only and speech only). We then created intersect-of-intersect maps to identify speech–print convergence regions (as well as print-only and speechonly regions) that were significantly active across all languages. Our second approach used ANOVA to assess whether there were differences in the mean activation of regions engaged for print and speech across languages as well as whether there were any language differences within print and speech that might be of general interest to the field. Third, we used a voxel-wise correlation analyses to assess whether the magnitude of print activation and speech activation was correlated across subjects for each language. This provided unique information regarding how print-related activation covaried with speech-related activation across participants, allowing us to gauge the extent of individual differences in the four languages.*”

⁹ Região da fissura de Sylvius, que todos os seres humanos possuem, responsável tanto pela codificação articulatória como pela programação motora da linguagem falada.

¹⁰ Texto original: “*provide support for speech–print convergence as a universal principle of brain organization resulting from (i) the biological constraints imposed by perisylvian specialization for speech and natural language*

Apesar das grandes divergências entre os sistemas de escrita analisados, os resultados, segundo os autores, defendem que a aquisição bem-sucedida de letramento resulta em uma convergência dos sistemas de fala e processamento ortográfico de uma rede comum de estruturas neurais. Ainda segundo os estudiosos, essas descobertas têm a principal implicação teórica de que a rede neural de leitura evoluiu para ser universalmente limitada pela organização da rede cerebral subjacente à fala.

Para Buchweitz (2016), o processo de aprendizagem da linguagem falada está associado no cérebro a níveis de processos auditivos, incluindo, de forma principal:

(1) o córtex auditivo primário, que processa informações auditivas brutas; (2) os córtices temporal posterior e parietal inferior, que processam a organização sistemática dos sons das palavras; (3) o córtex temporal medial, associado ao significado das palavras; e (4) o córtex frontal inferior, que processa a estrutura da linguagem. (BUCHWEITZ, 2016, p.10)

Segundo o autor, o desenvolvimento dessas áreas e suas granularidades dependem de alguns fatores, como a idade em que a criança começa a falar, por exemplo. O autor cita uma pesquisa comparativa entre dois grupos de crianças: um grupo composto por crianças que disseram suas primeiras palavras com cerca de 1 ano de idade (precoces) e outro com crianças com cerca de 2 anos (tardias). Os resultados demonstraram que, ao serem estudados aos oito anos de idade, as crianças precoces, além do melhor desempenho em testes de linguagem, apresentaram mais ativação das estruturas do córtex associadas ao processamento de linguagem e das estruturas do subcórtex associadas ao aprendizado de sistemas baseados em regras (putâmen e tálamo) comparadas às crianças do segundo grupo analisado. O autor pondera que, normalmente as primeiras palavras das crianças ocorrem entre os 10 e 15 meses de idade, e que um possível atraso na fala pode ser considerado um índice de futuros distúrbios de leitura, uma vez que essas estruturas estão relacionadas à aprendizagem de novas habilidades linguísticas.

Saussure (1916 [2001]) salienta que a descoberta de Pierre Paul Broca (1824-1890) quanto à localização da faculdade da fala na terceira circunvolução frontal esquerdo do cérebro (chamada posteriormente como Área de Broca) está relacionada à linguagem escrita e falada e que, acima desses órgãos (o cérebro, mais especificamente), “existe uma faculdade mais geral, a que comanda os signos e que seria a faculdade linguística por excelência” (SAUSSURE, 1916 [2001], p. 18), uma vez que “não é a linguagem que é natural ao homem, mas a faculdade de

processing, and (ii) the cognitive imperative to leverage these biologically specialized systems for supporting print comprehension in any language.”

construir uma língua, vale dizer: um sistema de signos distintos correspondentes a ideias distintas” (SAUSSURE, 1916 [2001], p. 18).

O autor admite que a língua faz a unidade da linguagem, uma vez que a faculdade de falar, seja natural ou não, só é possível com a ajuda de um instrumento criado e fornecido pela coletividade (SAUSSURE, 1916 [2001]).

Saussure encontrou, contudo, resistência perante a relação dos estudos entre aspectos socioculturais e biológicos na Linguística do século XX, o linguista Bloomfield (1939), por exemplo, ignorou a existência de um *centro visual das letras*, por entender que a escrita é uma tecnologia que não estaria ligada à linguagem.

A partir da perspectiva *saussuriana* dos circuitos da linguagem e *dehaeniana* da reciclagem neural, segue-se com as demais subseções em busca da importância da pontuação na leitura em voz alta.

2.1.2. Os outros mares da leitura oral ou a evolução da escrita e da leitura

Para Dehaene (2012), é essencial que se compreenda dois aspectos do funcionamento cerebral, direcionando-os para a leitura, sejam eles:

Primeiramente, a aprendizagem cultural não repousa sobre mecanismos gerais de aprendizagem, mas sobre circuitos neurais pré-estabelecidos cuja função está estreitamente definida. No caso da leitura, esses circuitos começam a ser conhecidos com uma grande precisão: trata-se dos circuitos de reconhecimento visual invariante e de suas conexões com as áreas da língua falada. Sua rica estrutura e sua capacidade de aprendizagem, comuns a todos os primatas, delimitam uma margem restrita de sistemas de escritas admissíveis.

Em segundo lugar e, em consequência, as culturas humanas não seriam esses imensos espaços de diversidade infinita e de invenção arbitrária que nos descrevem certos pesquisadores em ciências humanas. As estruturas cerebrais restringem as construções culturais. Nossa capacidade de invenção não é infinita: ela repousa sobre um jogo de reconstrução neural que nos é imposto. Se ela apresenta a aparência de uma enorme diversidade é porque ela emerge da combinatória exponencial de um repertório restrito de formas culturais fundamentais. (DEHAENE, 2012, p. 322).

Ainda segundo o autor, as invariâncias culturais, mais especificamente a leitura, têm uma realidade tangível concebida por meio da regularidade na diversidade da escrita, em outras palavras: a inventividade humana é limitada pela organização de seus circuitos cerebrais (DEHAENE, 2012).

Quanto à essa diversidade tangível, Dehaene (2012) sugere que se observe levando em consideração os numerosos traços comuns:

Todos os sistemas de escrita apresentam à fóvea da retina uma alta densidade de traços contrastantes, com frequência, negros sobre o fundo branco: esta apresentação otimiza verossimilmente a quantidade de informação que nossa retina e nossas áreas visuais podem transmitir a cada fixação.

Todos os sistemas de escrita utilizam um pequeno repertório de formas de base, cuja combinatória hierárquica gera sons, sílabas e palavras. Os caracteres chineses e os kanji japoneses não são exceção: mesmo que sejam em número de vários milhares, cada caractere combina dois, três ou quatro formas de base. Esta organização hierárquica se ajusta estreitamente à pirâmide das áreas corticais que compõem nosso sistema visual cujos neurônios utilizam um princípio combinatório a fim de reconhecer unidades de tamanho e de invariância crescentes.

Todos os sistemas de escrita consideram como adquirido que o tamanho e a posição absolutos dos caracteres não têm importância – e nenhuma cultura deve ensinar explicitamente esse fato às crianças: todas nascem com um córtex visual capaz da invariância da translação e do talhe. Todas as culturas, do mesmo modo, tratam a invariância por rotação de modo diferente: os caracteres devem sempre ser orientados no mesmo sentido. Sem dúvida, os escribas de todos os países assinalaram o custo suplementar que importaria o reconhecimento da escrita não importa qual fosse o ângulo: nosso córtex visual deveria dedicar neurônios a cada uma das visualizações separadas por um ângulo de mais de 40 graus.

A maior parte dos sistemas de escrita, enfim, detona, por um lado, elementos de som e de significados, como se seus inventores tivessem implicitamente observado que as conexões do córtex visual ventral lhe permitissem servir de plataforma giratória e alimentar ao mesmo tempo as regiões temporais superiores médias e anteriores associadas à semântica das palavras. Existe, contudo, uma fonte de variação entre os sistemas de escrita. Embora exista sempre correlação entre o escrito e o oral, o tamanho da unidade sonora representada pode ir da palavra à sílaba toda inteira, até o fonema ou mesmo até o traço fonético isolado. A fisiologia cerebral não prescreve nada sob seu domínio, mas a escolha que for feita limita, em retorno, o número de símbolos requisitados. (DEHAENE, 2012, p. 194-195).

Pode-se observar, nessa descrição, que a aparente diversidade dos sistemas de escrita, a partir de uma concepção de reciclagem neural, é, na verdade, o manifesto dos numerosos traços universais. Traços estes que também são encarados pela correspondência morfo-fonológica dos sistemas de escrita, ou seja, elas representam simultaneamente as raízes e as sonoridades das palavras.

Ainda sobre a regularidade dos diversos sistemas de escrita e a evolução da leitura ancoradas no desenvolvimento do córtex visual, Dehaene (2012) traz à discussão a pesquisa do cientista cognitivo Marc Changizi em conjunto com seus colegas do Instituto Californiano de Tecnologia, sobre a regularidade da escrita (CHANGIZI et al., 2006).

Na figura 4 observa-se a distribuição universal descrita por Changizi et al. (2006), relacionado à frequência, ou seja, à quantidade de vezes que um determinado evento ocorre, nesse caso, a ocorrência das formas dos signos visuais humanos. Em suas pesquisas, os autores

ser selecionadas levando em consideração mais fortemente os aspectos de reconhecimento pela visão do que reproduzidas de forma motora, em outras palavras, os seres humanos parecem ter evoluído por terem bons processadores visuais (CHANGIZI et al., 2006).

Partindo da premissa de que o sistema visual foi moldando a escrita e assim favorecendo o processamento visual para a leitura, discorre-se sobre os pontos principais sobre a evolução da escrita, em especial, o uso dos sinais de pontuação.

Segundo Dehaene (2012, p. 201), os signos escritos presentes nas primeiras escritas apresentavam “formas simples que os fisiologistas associaram às representações neurais localizadas no córtex temporal ventral”.

Para tal afirmação, o autor compara certas características encontradas nos hieróglifos egípcios, tais como: os animais, objetos e utensílios, partes do corpo, personagens em atividade e figuras geométricas simples, que, segundo o autor, se constituem de traços capazes de ativar os neurônios do córtex occipitotemporal, com a quase ausência, pelos inventores da escrita, do uso de duas categorias, são elas: a primeira categoria composta por lugares, construções e paisagens e a segunda categoria composta por faces, de acordo com o autor, apesar de serem bem representadas pelo córtex visual, ocupam áreas distantes da forma visual das palavras e das regiões da linguagem verbal. Nas palavras do autor, tais descobertas podem ser interpretadas “como uma nova prova de que a evolução da escrita leva em consideração os limites da arquitetura do cérebro” (DEHAENE, 2012, p. 202).

Dito isto, faz-se necessário perceber que a própria organização textual foi sofrendo alterações ao longo da evolução da escrita. Em seu estudo histórico sobre a pontuação, Cagliari (1995) afirma que até o período bizantino, por volta do séc. III, a escrita grega não apresentava separação das palavras e apresentava raros pontos indicadores dos limites de vocábulos na escrita. Ainda segundo o autor, somente no séc. II a.C., foram introduzidas três marcas por Aristófanes de Bizâncio que se tornariam **sinais de pontuação** [grifo do autor]: um ponto alto representava uma espécie de ponto-final; um ponto médio correspondente ao atual ponto-e-vírgula e um ponto baixo, na base da letra, que correspondia à vírgula atual.

2.1.3 As espumas fluviais da leitura ou o lugar da pontuação na evolução da escrita e da leitura

Em seu estudo descritivo, Robertson (1939)¹¹, à luz da pesquisa histórica, acentuou que o parágrafo já era conhecido no tempo de Aristóteles: introduziu-se uma linha horizontal para

¹¹ Trabalho digitalizado em 2006.

dividir as linhas que marcavam o final de um parágrafo, ou ainda, usavam as marcas como > ou ᷀, ou também de um espaço em branco.

O início do parágrafo seguinte era marcado com a letra inicial maior que as outras e, segundo Robertson (1939), o uso de um ponto-final ainda era muito arbitrário, pois ora algumas seções maiores eram marcadas por espaços e os parágrafos maiores eram divididos em parágrafos menores, ora a divisão era feita pelo uso da letra maiúscula no início de uma frase importante, enquanto em outras frases, depois de um ponto-final, começava-se com uma letra pequena.

Quanto às sentenças, o autor descreve que na Artemísia o duplo ponto (:) ocasionalmente terminava uma frase, sendo creditado a Aristófanes de Bizâncio (260 a.C.) a invenção de um sistema mais regular da pontuação da sentença, e desenvolvida de forma mais apropriada e regular por gramáticos alexandrinos tempos depois.

De forma geral, na escrita grega antiga, tanto as frases como as palavras eram escritas em uma linha ininterrupta (*escritura continua*). Com o passar dos anos, foram adotados três tipos de símbolos para indicar um final para a sentença: os dois pontos (:), que indicava ocasionalmente o final de uma sentença; um ponto acima da linha (·), equivalente ao atual ponto-final, enquanto que o ponto na linha (.) seria o atual ponto-e-vírgula; e um ponto médio, hoje equivalente à vírgula.

A exemplo da *escritura continua* de que trata Robertson (1939), a figura 5 apresenta uma parte do manuscrito minúsculo grego do Novo Testamento. Segundo a Biblioteca Teológica, este documento é datado pelo Instituto de Pesquisas e Provas do Novo Testamento como sendo escrito no século XII, “devido a frequente ocorrência de caracteres ampliados, arredondados e **marcas de respiração** [grifo meu] e ligaduras o que eliminam datas anteriores”. É escrito em 297 folhas de pergaminho e contém, exceto o livro do Apocalipse, todo o Novo Testamento, encontra-se na Universidade de Basel, na Suíça.

Figura 5 – Manuscrito minúsculo grego do Novo Testamento



Fonte: Biblioteca Teológica¹²

Para Robertson (1939), as mudanças de pontuações que significam “paradas” foram acontecendo de forma gradual de acordo com o uso, até que o ponto superior se tornou o atual dois-pontos, o ponto baixo tornou-se o ponto-final, o ponto médio desapareceu, e aproximadamente no século IX (d.C.) a vírgula (,) tomou o seu lugar. A vírgula era usada denotando uma sentença ambígua, seja ela uma frase participial ou conjuncional, ou apositiva, ou relativa. Também foram aparecendo o ponto de interrogação (?) em respeito ao sentido da sentença. Os gregos antigos não se utilizaram dos sinais de ponto de exclamação, do traço, das aspas, do parêntese, conforme pesquisas do autor, onde colocaríamos os parênteses hoje, eram representados ou pela vírgula ou por um traço com vírgula.

Segundo o estudioso, o surgimento da vírgula, que era usada para distinguir palavras ambíguas, deu-se pela dificuldade na escrita das palavras de forma contínua, situação que nem sempre era fácil para o olho distinguir entre as palavras. Para o autor, frente às possíveis confusões em torno do uso das pontuações nos textos gregos antigos, o editor moderno lança mão de algumas técnicas, a exemplo da ideia alemã de Blass (1888, p. 17): "O princípio mais

¹² Ver mais em: <http://biblioteca.com.br>

correto parece ser o de pontuar onde quer que uma pausa seja necessária para ler corretamente"¹³. Essa afirmativa exemplifica com clareza o que Robertson (1939) demonstra em seu detalhado estudo sobre a escrita grega antiga, devido à falta de um padrão na época, não só quanto à pontuação, mas também ao nível da palavra, os editores modernos variavam muito na forma como imprimiam as pontuações em suas traduções.

Cagliari (1995) afirma que os sinais de pontuação só foram utilizados na escrita com maior abrangência a partir do séc. IX, cujos textos comporiam, sobretudo, livros que eram lidos, em geral, em voz alta.

Em seu trabalho minucioso *A pontuação em manuscritos medievais portugueses*, Machado Filho (2004)¹⁴ traz à tona, a partir de um estudo diacrônico, o uso da pontuação na língua portuguesa a partir da análise de manuscritos medievais portugueses. A pontuação nesses textos apresentava dois sistemas que se complementavam: um de ordem lógico-gramatical, outro relacionado a um sistema prosódico, condicionador de leitura. Assim como Cagliari (1995), Machado Filho (2004, p. 119) considera que os textos medievais eram voltados para aqueles que sabiam ler e para que o fizessem em voz alta, devido ao alto nível de analfabetismo da época e, conseqüentemente, “a pontuação medieval refletia, concomitantemente às características sintáticas, (...) que certamente eram já adotadas naquele período, aspectos prosódicos que a língua oral deveria mais fortemente requerer no ato de notação da escrita”.

Ainda segundo Machado Filho (2004), naquela época, o uso no registro escrito da pontuação, além de exigir o conhecimento lógico-gramatical, levava em consideração também o estabelecimento de relações entre os recursos das modalidades da língua oral e escrita, nesse sentido, seguem as análises do próprio autor:

Note-se a pontuação do pequeno trecho extraído do fôlio 2r1, linhas 7 a 9, da [Vida de Santa Pelágia], abaixo.

(...) . E tanto *que* chamey abriomj
/ e logo tanto *queme* uyo / conhoceume .
pero ela / nõximj *quis* fazer / conhocer . (...) [destaques do autor]

Conquanto se possa atribuir ao ponto seguido de minúscula [.m] a função de uma vírgula atual, à *virgula suspensiva* [/m] não se poderia, nomeadamente na sequência das palavras “ela” e “fazer”, propor uma correspondência lógico-gramatical direta com o que hoje se estabelece para tais situações.

¹³ "The most correct principle appears to be to punctuate wherever a pause is necessary for reading correctly."

¹⁴ Vencedor do Prêmio ANPOLL 2002 de Linguística, categoria menção honrosa.

Entretanto, se interpretada como sinalizadora de pausa ou mesmo como elemento marcador de alguma ênfase sobre as porções de texto sobre as quais incide, especialmente se conjecturado o ato de uma leitura em voz alta, a *virgula suspensiva* [/] não pareceria tão impropriamente utilizada.

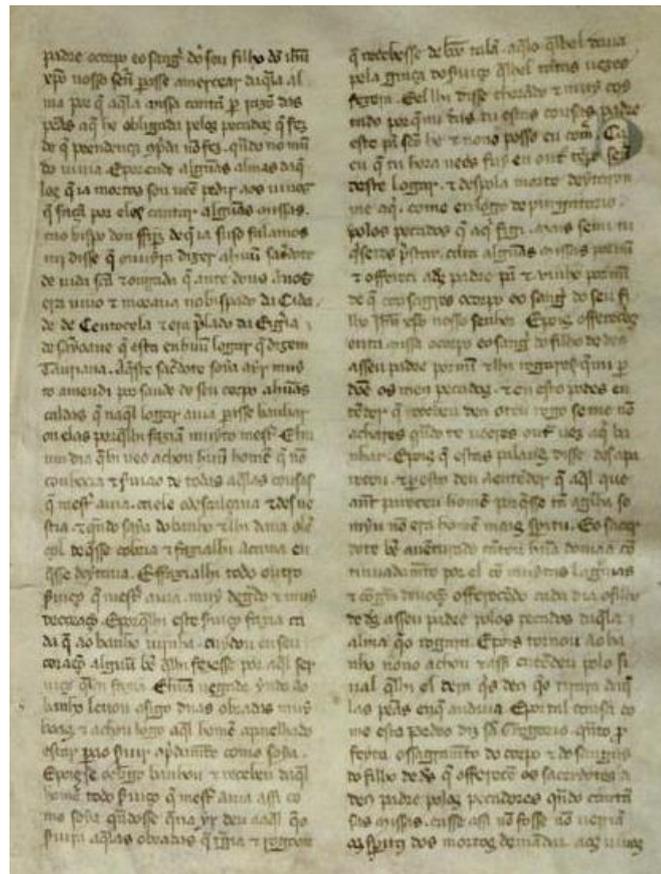
Na segunda coluna do fôlio 119r2, linhas 30 a 32, da versão A dos *Diálogos de São Gregório* (DSGA), manuscrito Serafim da Silva Neto, lê-se:

(...) . E quando foi a noite meyada . el
iaze)do espreto e cõ gram medo porque nõ a
uia derredor poboado. meteu (...) [destaques do autor]

Embora sujeito (el) e predicado (meteu) apareçam, no trecho acima, separados pelo ponto seguido de minúscula [.m], se se propusesse sua transdição, isto é, se se procurasse empreender sua leitura para uma audiência, muito certamente se poderia seguir a indicação dos sinais de pontuação aí propostos, sem prejuízo ao encadeamento prosódico do enunciado. São diversos os exemplos de mesma ordem nos manuscritos focalizados. (MACHADO FILHO, 2004, p. 116-117).

Esses aspectos lógico-gramaticais e da língua falada deixavam profundamente claros o uso da pontuação nas escritas medievais do português, quando, segundo Martins (1986, p. 263), avaliava-se esses fenômenos à luz de “contextos possíveis” ou “lugares potenciais de pontuação”. A figura 6 é um exemplo dos diálogos de São Gregório.

Figura 6 – [Diálogos de São Gregório]



Fonte: Biblioteca Digital de Coleções Especiais¹⁵

Para exemplificar a frequência desses “lugares potenciais de pontuação”, Martins (1986) descreve que em quase 35% dos casos o “e” aditivo era antecedido por sinais de pontuação. Além de algumas conjunções, como o “ca”, “mais”, “que” e “quando”, os advérbios “assim”, “como”, “quando” e as preposições “per”, “por” e “en” também se apresentavam como elementos que favoreciam a ocorrência de sinais de pontuação. Ainda segundo o autor, ainda hoje se pode perceber que os sinais de pontuação parecem trazer consigo, no texto, o valor de fronteira entre as partes integrantes da estrutura textual.

Partindo da hipótese de que a leitura é uma evolução cultural do cérebro humano, que assim como a escrita, foi moldada seguindo as adaptações necessárias pelos circuitos neurais de uma área específica, no caso, a região occipitotemporal esquerda, então faz-se necessário observar como os sistemas cognitivos, as rotas de leitura e os fatores psicolinguísticos, assim

¹⁵ Disponível em: <http://bdce.unb.br/items/show/371>.

como a memória operacional, influenciam e se imbricam no processo de aprendizagem de um leitor.

2.1.4 As rotas dos rios ou da leitura

Em línguas como o português e o italiano, por exemplo, pode-se observar maior transparência entre grafemas e fonemas; já em línguas como o francês e o inglês, “o ortográfico privilegia a transparência dos radicais, em detrimento da regularidade dos fonemas” (DEHAENE, 2012, p. 49), o que ocasiona o registro nesses idiomas de certas vogais ou consoantes por grafemas complexos. Essas particularidades, quanto à transparência grafo-fonêmica dessas línguas, estão ligadas, segundo o autor, não somente aos seus históricos linguísticos, mas também à própria estrutura da língua e dependem da estrutura cerebral para o processamento da informação visual.

O que se pode observar, de maneira geral, é que os sistemas alfabéticos de escrita podem ser estudados entre dois limites: a) a leitura por meio das imagens acústicas e b) pelo significado universal. As rotas de leituras são delimitadas em duas vias principais: a fonológica, via de conversão grafemas-fonemas; e a lexical, via de acesso ao significado.

Coltheart (2005) atribuiu a Saussure como o primeiro a observar as duas formas diferentes de ler:

Lemos de dois modos: a palavra nova ou desconhecida é soletrada letra por letra; abarcamos, porém, a palavra usual e familiar numa vista de olhos, independentemente das letras que a compõem; a imagem dessa palavra adquire para nós um valor ideográfico. (SAUSSURE, 1916 apud COLTHEART, 2005, p. 44)

Contudo, Coltheart (2005, p. 28) ressalva que os segmentos ortográficos usados pela rota fonológica não podem ser compreendidos como letras individuais, como sugere Saussure, pois “na maioria das línguas alfabéticas, os fonemas individuais são representados muitas vezes por sequência de letras, em vez de letras individuais”.

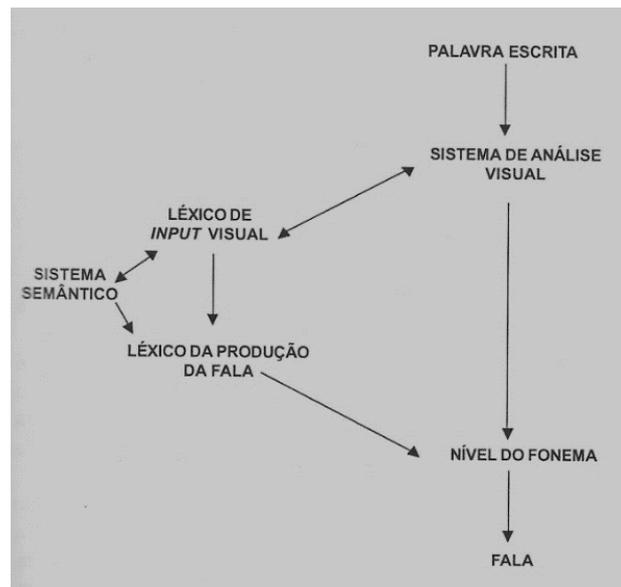
Assim, é relevante apresentar alguns dos modelos que se desenvolveram a partir da teoria de dupla rota.

2.1.4.1 O modelo de reconhecimento de palavras de Ellis (1995)

Para a autora, o sistema de análise visual tem duas funções principais: 1) identificar as letras que constituem uma palavra, por meio de um processo de ativação e inibição que diferencia uma letra da outra e 2) codificar a posição de cada letra dentro da palavra. Após esse processo, é identificado se cada cadeia de letras, que está sendo fixada, é ou não familiar a partir

do léxico de *input* visual, este por sua vez encaminha informações para o sistema semântico e para o léxico de produção de fala. O modelo de reconhecimento de palavras elaborado por Ellis (1995) apresenta o processamento de uma palavra escrita envolvendo vários subsistemas cognitivos, conforme figura 7.

Figura 7 – Modelo de reconhecimento de palavras escritas isoladas

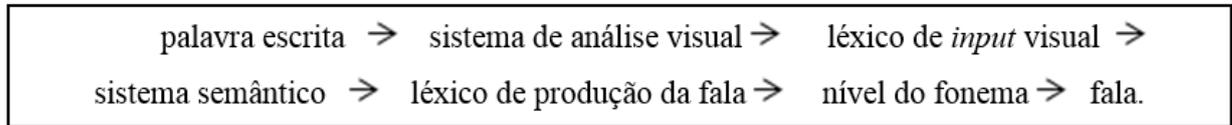


Fonte: Ellis (1995, p. 31)

No sistema semântico, todo o conhecimento é armazenado em formato de significados de palavras familiares e parece ter influência tanto para a compreensão na oralização quanto na escrita de palavras, segundo a autora. No léxico de produção de fala estão armazenados todos os conhecimentos quanto à pronúncia das palavras familiares. Sendo assim, quando solicitada para nomear um animal por meio da apresentação de uma imagem, segundo esse modelo, a pessoa primeiramente ativa o sistema semântico e, a partir do léxico de produção de fala, ocorre a recuperação do nome. No nível do fonema, são armazenados temporariamente os fonemas de palavras e feito um intervalo entre a recuperação do léxico de produção de fala e a sua articulação.

No modelo proposto por Ellis (1995), são consideradas três rotas para o reconhecimento de uma palavra. A primeira se chama lexical, ou semântica, e é mediada pela representação semântica da palavra, conforme figura 8:

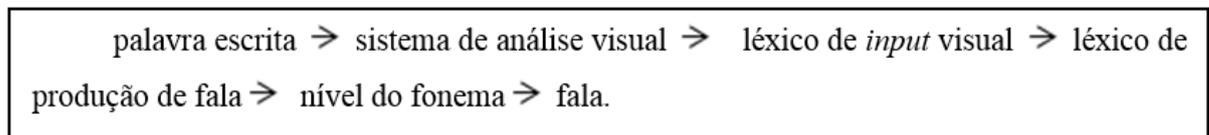
Figura 8 – Rota lexical ou semântica



Fonte: Ellis (1995)

A segunda rota é intitulada leitura não semântica. Nesta rota tem-se a conexão direta entre o léxico de *input* visual e o léxico de produção de fala que permite a leitura. A rota é a seguinte:

Figura 9 – Rota não semântica

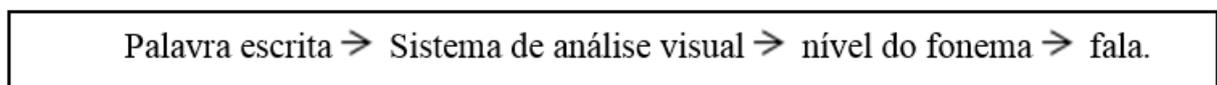


Fonte: Ellis (1995)

Ainda segundo a autora, caso a palavra lida não seja representativa ao léxico de *input* visual, ela não terá seu reconhecimento como palavra, sendo somente possível ser lida por meio da rota sublexical, ou fonológica. Segundo a rota representada na figura 9, a oralização da palavra é realizada por meio de uma conversão dos segmentos ortográficos em segmentos fonológicos.

A terceira rota, a fonológica, acontece após a conversão descrita na segunda rota, acessando assim o significado da palavra pela mediação da forma auditiva (figura 10).

Figura 10 – Rota fonológica



Fonte: Ellis (1995)

Aparentemente as figuras descritivas das rotas propostas por Ellis (1995) podem apontar para o entendimento de que a rota fonológica seja das rotas a mais eficiente, por apresentar menores etapas. Contudo faz-se necessário compreender que não há uma rota melhor ou mais eficiente do que a outra, elas serão usadas por leitores experientes e menos experientes, dependendo de situações específicas que esses se depararão durante a leitura.

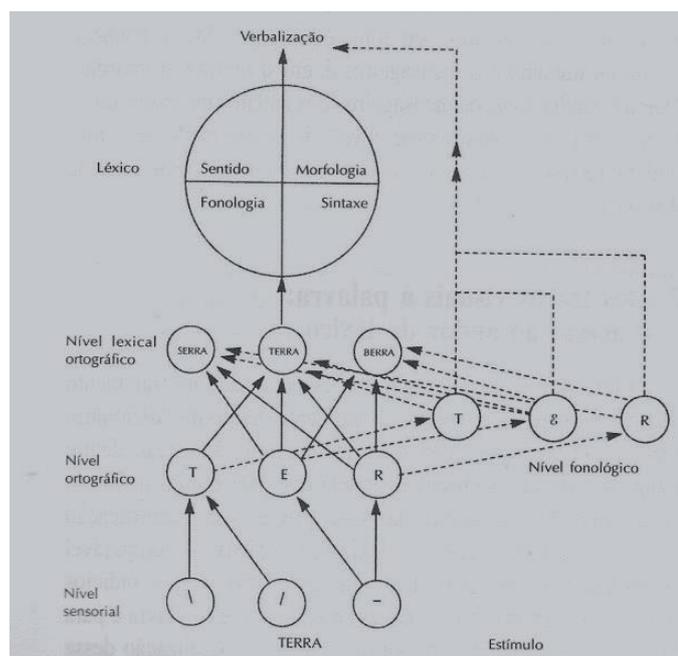
A rota lexical, por exemplo, ocorre com a identificação das palavras escritas a partir do reconhecimento de sua ortografia, a partir de uma espécie de dicionário lexical que armazenamos à medida que entramos em contato com o mundo da escrita. Essa rota nos auxilia, por exemplo, a lembrarmos se uma palavra em PB é escrita com *x* ou *ch*, logo ao escrevermos a palavra, recorreremos às lembranças do dicionário lexical. Devido a isso, crianças e adultos alfabetizados tardiamente devem ser estimulados a manter contato com a leitura.

Por outro lado, a rota fonológica será realizada a partir de uma decodificação grafema/fonema. O leitor, por conhecer a relação grafo-fonêmica de um sistema linguístico, é capaz de ler certa palavra mesmo sem compreender o que ela significa, o que pode ser dificultado por palavras irregulares. A princípio, esse tipo de rota auxilia o leitor mesmo mais experiente, por exemplo, a ler um texto sem precisar fazer tantas pausas por não conhecer o significado de uma palavra, é também usada por crianças no processo de alfabetização e, que devido o esforço em decodificar, apresentam muitas vezes leitura lenta.

2.1.4.2 O modelo de rotas de leituras de Jamet

Jamet (2000) considera serem dois os caminhos para identificação das palavras: 1) ortográfico, no qual a palavra é identificada pelas letras que a compõem e 2) fonológico, que utiliza as informações fonológicas que as letras ou o conjunto delas fornece, possibilitando um itinerário para verbalização em voz alta de uma palavra, caracterizado com modo de “fonologia de montagem”, apresentado na figura 11 em linhas pontilhadas.

Figura 11 – O acesso ao léxico e à verbalização



Fonte: Jamet (2000, p. 14)

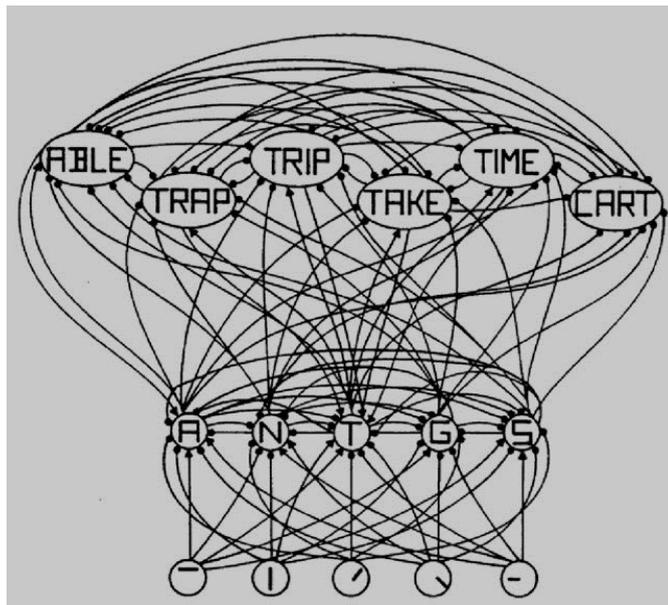
Portanto, existem dois itinerários possíveis para a oralização de uma palavra, segundo esse modelo: o primeiro, lexical e o segundo com a conversão letras-sons.

Esses processos de conversão de segmentos ortográficos em fonológicos evoluem para uma maior automaticidade na medida em que o leitor se torna mais competente (CAPOVILLA, 1999; JAMET, 2000).

2.1.4.3 Modelo de McClelland e Rumelhart (1981)

Para os autores, o processamento da leitura ocorre de forma interativa a partir de uma série de níveis, sendo que cada nível se comunica com o nível imediatamente superior e inferior. Na interação entre os níveis, a comunicação pode consistir em mensagens excitatórias (caracterizadas pelas setas) e inibitórias (caracterizadas pelos traços terminados por círculos).

Figura 12 – Modelo interativo de processamento da leitura (MCCLELLAND; RUMELHART, 1981)



Fonte: McClelland e Rumelhart (1981, p. 44)

Conforme descrito na figura 12, as mensagens excitatórias aumentam o nível de ativação de seus destinatários. As relações inibitórias entre os níveis representam uma espécie de relação inibitória lateral, pela qual certas unidades no mesmo nível competem:

Assim, por exemplo, uma vez que uma cadeia de quatro letras pode ser interpretada como, no máximo, uma palavra de quatro letras, as várias palavras possíveis inibem-

se mutuamente e, dessa forma, competem como possíveis interpretações da cadeia.¹⁶ (MCCLELLAND; RUMELHART, 1981, p. 43).

Os autores assumem que, embora existam muitos níveis que podem ser importantes na leitura e percepção em geral e que as interações entre esses níveis são importantes para muitos fenômenos, o modelo interativo consegue exemplificar muitos dos principais fenômenos no que se refere à percepção de palavras, considerando apenas as interações entre os elementos de "nível de letra" e "nível de palavra".

Segundo Dehaene (2012), este modelo possibilita a compreensão acerca da adequação de neurônios visuais para uma variável de letra, podendo realizar uma conexão sináptica ou não. Caso o julgamento seja favorável, tem-se uma mensagem excitatória.

A partir dos modelos de rotas de leituras aqui apresentados, compreendemos a escrita não como espelho fiel da fala, pois a primeira não tenta reconstruir a segunda tal como se pronuncia, mas sim a escrita é um meio que facilite a recuperação das palavras e seus sentidos, com o uso de códigos que permitem acesso a um nível mais abstrato. Citando Marcuschi (1997), fala e escrita apresentam suas especificidades, seu papel e sua importância em uma sociedade.

2.1.5 O encontro das águas ou a aprendizagem e o aprendizado da leitura

O reconhecimento de objetos e sua utilização para fins diversos são pistas indicativas de que uma criança já apresenta conhecimentos quando inicia seu processo de alfabetização, seja formalmente ou não. A partir dos primeiros meses de vida, a criança, além de compreender centenas de palavras, dispõe de processos gramaticais importantes para a compreensão e produção da fala.

A compreensão das palavras é denominada de sistema lexical fonológico de entrada. Nomeado como lexical, porque permite o reconhecimento de palavras, e fonológico, porque elas são ouvidas.

Assim como na aprendizagem da fala, a criança ativa o sistema léxico fonológico de saída na aprendizagem da leitura (JAMET, 2000; GUIMARÃES, 2005). Durante esse processo, as crianças passam por certos estágios que são descritos por diferentes teorias. De forma geral, elas iniciam em um estágio não analítico visual dando lugar a uma fase fonológica, na qual a criança adquirirá o conhecimento das regras de correspondência letra-som.

¹⁶ Texto original: "Thus, for example, since a string of four letters can be interpreted as, at most, one four-letter word, the various possible words mutually inhibit one another and in that way compete as possible interpretations of the string."

A seguir são apresentadas algumas teorias que consideram a aprendizagem da leitura a partir de estágios.

2.1.5.1 A Teoria de Marsh, Fridman, Welch e Desberg (1981)

Esta teoria propõe que o desenvolvimento da leitura ocorra em quatro estágios, evoluindo conforme as estratégias que a criança utiliza durante o processo de leitura e escrita. O primeiro estágio, o da Adivinhação Linguística, permite às crianças uma pequena habilidade de decodificação por meio do desenvolvimento de um vocabulário visual. Durante a leitura, a criança reconhece de forma global as palavras familiares a ela, enquanto que as desconhecidas seriam adivinhadas a partir de substituição da palavra desconhecida por uma de seu conhecimento. Duas estratégias estão envolvidas nesse momento: a leitura automática das palavras conhecidas (*rote learning*) e a adivinhação de palavras desconhecidas.

No segundo estágio, por meio das semelhanças visuais com palavras familiares, a criança realiza adivinhações das palavras não familiares apresentadas isoladamente. A criança baseia-se, inicialmente, nas pistas fornecidas pela letra que inicia a palavra, posteriormente, as características como comprimento e letras finais da palavra também serão consideradas por ela.

O terceiro estágio da teoria de Marsh e Fridman e Welch e Desberg (1981), denominado de Decodificação Sequencial, caracteriza-se pela aquisição de regras simples de correspondência grafema-fonema, permitindo que a criança leia palavras não familiares regulares, isoladamente ou em um contexto. O estágio da decodificação sequencial caracteriza-se por um desenvolvimento mais lento das estratégias de escrita do que das estratégias de leitura (CORDEIRO, 1999). A teoria sugere que fatores do meio e cognitivos sejam responsáveis por essa estratégia de decodificação. Um desses fatores do meio é o aumento da participação das crianças em atividades mediadas pela escrita e o principal fator cognitivo envolvido seria o início do estágio piagetiano das operações concretas, o que permite que a criança considere tanto o som das palavras quanto o significado, sendo capaz também de ordenar uma série de letras.

No quarto estágio, Decodificação Hierárquica, a eficiência do processo de leitura e escrita melhora de forma quantitativa. Cordeiro (1999) salienta que, além das estratégias de leitura automática (*rote learning*), a criança também utiliza nesse estágio as estratégias de decodificação com uso de regras complexas e analogias. Essas estratégias, segundo Cordeiro (1999), sustentam-se na construção de estruturas cognitivas mais sofisticadas durante o período de idade dos 8 a 10 anos, tempo em que se observa este quarto estágio.

2.1.5.2 O modelo de desenvolvimento da leitura e da escrita de Uta Frith (1984)

Nesse modelo, três modos de leitura se sucedem: estágio logográfico, estágio alfabético e ortográfico. No estágio logográfico, a criança, quando confrontada com as primeiras palavras, utiliza a mesma estratégia de quando reconhece um animal por suas características, por exemplo, a zebra, pelas listras pretas e brancas, as quatro patas e o rabo, que indicam de que animal se trata. Igualmente para as letras ou mesmo palavras, como no caso o nome da criança, ela reconhecerá a letra *i* como aquela que tem dois traços que sobem e descem na escrita cursiva e tem um ponto em cima, não necessitando de qualquer ajuda de indício linguístico.

A segunda fase, o estágio alfabético, é caracterizado pelo reconhecimento de que cada palavra é composta de letras e que cada letra ou conjunto de letras pode ser associado a um som. Jamet (2000) considera que neste estágio a consciência fonológica se faz presente por dois fenômenos: um é o conhecimento das letras do alfabeto e dos fonemas a que elas estão associadas, e a tomada de consciência do fato de que as palavras conhecidas podem ser segmentadas em unidades fonéticas menores pela criança.

No terceiro estágio, o ortográfico, a criança consegue reconhecer de forma automática palavras, a partir de análises de suas unidades ortográficas, sem a ajuda de conversão fonológica. No que diz respeito à interação entre o desenvolvimento da leitura e o da escrita, a hipótese da autora é que o desenvolvimento paralelo, mas não sincronizado dessas duas habilidades, impulsiona o progresso da criança.

2.1.5.3 Ferreiro e Teberosky (1985)

As autoras concebem a escrita e a leitura como objeto de conhecimento da criança e analisam a evolução das concepções infantis sobre a língua escrita. As autoras identificam quatro estágios existentes no processo de construção do princípio alfabético: O pré-silábico, quando a criança ainda não seria capaz de estabelecer correspondência entre os sons das palavras faladas e as letras necessárias para escrevê-las. É durante esse processo que a criança internaliza a diferenciação entre a escrita e outros modos de representação simbólica.

O segundo estágio, o silábico, é caracterizado pelo critério denominado por Ferreiro e Teberosky (1985) como de diferenciação quantitativa interrelacional sistemática, em que a criança associa a quantidade de letras ou sílabas necessárias para escrever uma palavra a partir da sua análise da palavra falada. Essa hipótese silábica tem importância, primeiramente, por fornecer um critério geral de referência da quantidade de letras que se precisa para escrever

uma certa palavra, e por focalizar a atenção da criança nas variações sonoras entre as palavras (FERREIRO; TEBEROSKY, 1985).

O terceiro estágio, o silábico-alfabético, media a hipótese silábica e alfabética, ou seja, a análise da criança em termos de sílaba e fonema, sendo essas as duas pistas para suas produções gráficas.

O quarto e último estágio, o alfabético, caracteriza-se por uma análise fonológica da palavra pela criança, o que lhe permite chegar aos fonemas, utilizando os fonemas de forma a diferenciá-los de forma quantitativa e qualitativa. Assim, a criança está habilitada a escrever qualquer palavra não familiar regular.

As teorias apresentadas se assemelham na descrição do processo de aprendizagem da leitura e da escrita em fases. Todas admitem um estágio de leitura, em que a criança observa a aprendizagem ainda necessitando de amadurecimento desse processo, que se dará nos anos seguintes em sua formação escolar.

Reconhecer a aprendizagem da leitura em estágios faz-se necessário à medida que compreendemos que qualquer falha nesses estágios pode acarretar danos nos processos futuros de amadurecimento da leitura, como encontrou-se, por exemplo, nos resultados de Vansiler (2015) que, ao analisar a fluência leitora e expressividade oral de 54 alunos do 2º ano do ensino médio, classificou apenas 22,2% desse total como leitores fluentes.

2.1.6 A ribanceira da leitura ou os fatores psicolinguísticos no reconhecimento de palavras

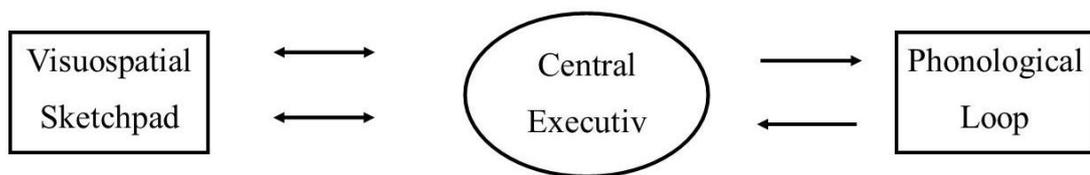
Apresentar-se-á agora como os processos de consciência fonológica e sintática relacionam-se com a aprendizagem da leitura e da escrita. Acredita-se que o nível de leitura está diretamente ligado ao domínio da estrutura fonológica da língua (JAMET, 2000, GUIMARÃES, 2005, CORDEIRO, 1999).

2.1.6.1 Memória e leitura

Sugeriu-se em estudos iniciais sobre memória (HEBB, 1949; BROWN, 1958; PETERSON; PETERSON, 1959; ATKINSON; SHIFFRIN, 1968) uma distinção entre memória de longo prazo (*long-term memory* – LTM), que envolve mudanças duráveis no sistema nervoso, e a memória de curto prazo (*short-term memory* – STM), que se atribui à atividade elétrica temporária. Esses estudos atribuíram o efeito de rápida perda de material a um sistema de STM em que eles contrastam com a LTM.

Em estudos com pacientes neuropsicológicos (BADDELEY; WARRINGTON, 1970; MILNER, 1966) demonstrou-se que o dano aos lobos temporais mediais poderia levar a prejuízos na capacidade de novas aprendizagens, porém, o desempenho das tarefas de STM permanecia inalterado. Contudo, os resultados de testes em pacientes com diagnóstico precoce de afasia, realizados por Shallice e Warrington (1970), demonstram um padrão exatamente oposto, assumindo que havia um déficit específico em STM. Para Baddeley (2003), essa situação é um paradoxo, uma vez que se o sistema STM funcionava como uma memória operacional, então esses pacientes deveriam ter problemas não apenas em LTM, mas também em uma diversidade de tarefas cognitivas complexas, o que não era o caso dos pacientes estudados.

Figura 13 – O modelo de memória operacional de três componentes proposto por Baddeley e Hitch (1974)



Fonte: Baddeley; Hitch (1974)

Instigados por esse paradoxo, Baddeley e Hitch (1974) testaram o funcionamento do STM em sujeitos não pacientes neuropsicológicos. Com um experimento que exigia que esses sujeitos retivessem sequências de dígitos com variação de comprimento entre zero e oito itens e, ao mesmo tempo, executassem uma série de tarefas que foram assumidas como dependentes da memória operacional. Os autores obtiveram dados que não indicavam um efeito tão drástico em relação ao comprometimento progressivo da memória à medida que a carga de dígitos simultâneos aumentava. Os autores então propuseram dividir o STM em três componentes separáveis. Esses componentes fazem parte de um sistema unificado de memória processual e servem como facilitadores da execução de uma série de tarefas complexas, conforme a figura 13.

Baddeley (2000), em aperfeiçoamento ao seu modelo de memória, propõe o modelo de memória operacional de multicomponentes, sendo composto por quatro subsistemas, são eles: 1) a Alça Fonológica; 2) o Componente viso-espacial; 3) o Executivo Central e 4) o *Buffer* Episódico.

A Alça Fonológica refere-se ao componente de processamento das informações acústicas, esses dados acústicos são analisados e alimentados em um armazenamento de curto prazo. A Alça Fonológica é subdividida em duas: a) a memória fonológica de curto prazo e b) a realimentação subvocal. A subárea memória fonológica de curto prazo, também conhecida por *loop* fonológico, garante o armazenamento do material acústico, uma vez que esse se desfaz tão logo o sinal acústico finda, e a subárea de realimentação subvocal, também chamada de *loop* articulatório, é a responsável por recuperar as informações acústicas na memória.

A Alça Fonológica tem seu desenvolvimento, segundo Izquierdo (2006) e Baddeley (2000), a partir dos 6 anos e é influenciada pela extensão e frequência do material acústico, ou seja, quanto maior e menos frequente for, por exemplo, a palavra ouvida pelo aluno em uma atividade de ditado em sala de aula, maior o trabalho da alça fonológica em recuperar e armazenar esse sinal acústico. Segundo Baddeley e Wilson (1985), as atividades desse componente ocorrem basicamente no hemisfério esquerdo. O sistema de armazenamento temporário está associado à área de *Brodmann* e à área 44, já o sistema de ensaio subvocal está associado à área de Broca, que correspondente às áreas 6 e 40 de *Brodmann*.

O Componente viso-espacial é responsável pelo processamento das informações visuais e espaciais, sua finalidade é de transformar essas informações em uma única representação para posterior armazenamento e manipulação pelo leitor (BADDELEY, 2003). As informações visuoespaciais precisam de algum tempo para serem processadas, a fim de serem compreendidas e utilizadas em uma atividade, essa subárea tem a capacidade de codificar essas informações contextuais mediante variadas capacidades sensoriais, tais como: auditiva, visuais, olfativas e tantas outras.

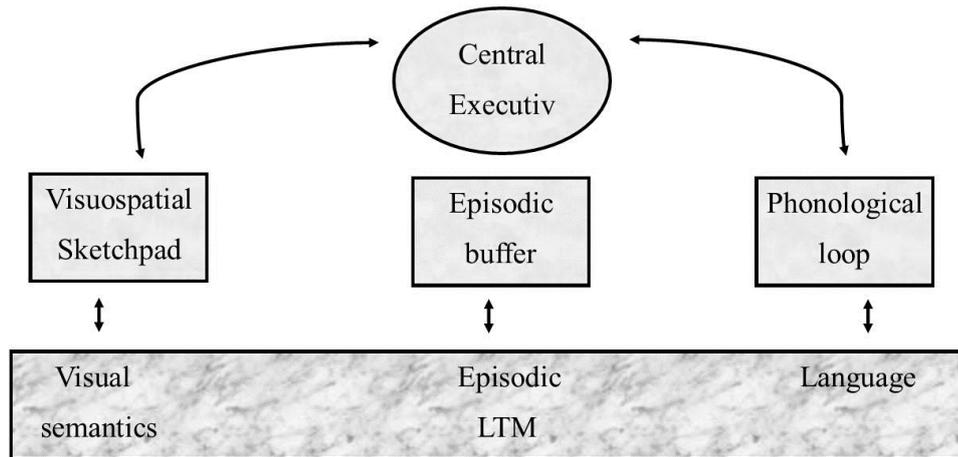
Na aprendizagem da leitura, por exemplo, é necessário lançar mão de estratégias cujos mecanismos alcançam o objetivo de ativar a manutenção e codificação do material escrito nessa sub-região para garantir o sucesso dessa aprendizagem. Quanto à área cerebral, Della Sala e Logie (2002) observaram que esse subsistema depende principalmente, mas não exclusivamente, do hemisfério direito.

O Executivo Central é o que controla a atenção durante as atividades e o fluxo de informações. Sua tarefa também é de processamento e armazenamento dessas informações, além de ser via de entrada para as alças fonológica e viso-espacial.

O *Buffer* Episódico foi acrescentado ao modelo de Baddeley por último e é responsável por conectar as informações da memória operacional à memória de longo prazo. Sua capacidade é

limitada e depende muito do Executivo Central, mas se difere dele por sua finalidade estar mais direcionada ao armazenamento de informações do que com o controle da atenção. Segundo Della Sala e Logie (2002), o termo "episódico" se dá pela natureza de reunir informações de várias fontes diferentes em pedaços ou episódios.

Figura 14 – Modelo de memória operacional multicomponente



Fonte: adaptado de Baddeley (2000, p. 421)

A figura 14 demonstra a relação recíproca entre STM e LTM, baseada no modelo inicial de memória operacional tripartite, ela indica a interação com a LTM, representada pela área sombreada na figura, denominada de cristalizada por refletir seu caráter de longo prazo. Assumindo o *buffer* episódico como um sistema de armazenamento temporário que interliga as informações da memória de longo prazo com as informações dos subsistemas de forma incorporada, portanto, o sistema é assumido para formar uma base consciente.

Segundo Baddeley (2003, p. 204), “se, como sugerido, a memória operacional é um sistema de armazenamento temporário que sustenta nossa capacidade de pensar, é evidente que ela deve ter implicações para o processamento da linguagem”¹⁷, assim, as desordens na memória operacional podem ter impacto nos processos da linguagem. Tem-se ainda que grande parte desse processamento de linguagem é relativamente automático, contudo, alguns aspectos da memória processual podem vir a ser prejudicados gravemente devido a déficits dentro do laço fonológico.

¹⁷ Do original: *If, as suggested, working memory is a temporary storage system that underpins our capacity for thinking, it is clearly the case that it should have implications for language processing.*

Segundo Scliar-Cabral (2012) e Dehaene (2012), a memória durante a leitura é imprescindível devido à própria natureza ocular, uma vez que:

Os cones não conseguem abarcar mais do que três ou quatro letras à esquerda do centro da fixação e sete ou oito à direita. Isto significa que, após ter havido o reconhecimento dos traços e das letras, sua representação mais abstrata em grafemas e a ligação aos respectivos fonemas, para o reconhecimento da palavra e o acesso à significação básica, o resultado é provisoriamente registrado na memória de trabalho. (SCLIAR-CABRAL, 2012, p. 39).

Essas informações textuais inicialmente são armazenadas num *buffer* que as mantém de forma temporária, para poder juntar ou mesmo acomodar as informações subsequentes quanto aos processamentos seguintes para, então, juntá-las e obter o significado das frases lidas e, por fim, a compreensão textual. Sem a memória de curto prazo, seria impossível reter cada informação deste parágrafo, por exemplo, até chegar à compreensão em sua totalidade.

Essas informações obtidas a cada palavra e, como a professora Scliar-Cabral (2012) prefere dizer, são *amalgamadas* “por esquemas cognitivos a nossa memória permanente, registram de forma coerente nosso conhecimento de mundo e enciclopédico” (p. 39).

2.1.6.2 Variáveis psicolinguísticas e o cálculo sintático

Segundo Partz (1997, p. 59), a leitura pode ser determinada por variáveis psicolinguísticas, tais como: a regularidade, a lexicalidade, a frequência e o comprimento da palavra.

- a) A *regularidade*, que está relacionada com a correspondência entre a grafia e o som das unidades componentes de uma palavra. Assim, palavras em que cada letra corresponde a apenas um som e vice-versa, ou seja, com correspondência biunívoca, são chamadas de *regulares* e palavras *irregulares* são consideradas as que não apresentam regra quanto à correspondência letra-som;
- b) A *lexicalidade* que está ligada, por exemplo, a diferenciação na leitura entre a palavras reais e as pseudopalavras, em ambas as estruturas ortográficas;
- c) A *frequência* de aparecimento, que cada palavra possui em uma determinada língua, acarretará alteração na rota de leitura de seu processamento, ou seja, palavras menos frequentes tendem a ser lidas pela rota sublexical, uma vez que não possuem representações ortográficas no léxico ortográfico. Para Jamet (2000), a frequência

também implica no tempo de identificação dessa palavra, ou seja, quanto maior a frequência da palavra, menor o tempo de identificação;

d) O *comprimento* da palavra determinará a rota de uso para sua oralização. Palavras curtas tendem a ser lidas pela rota fonológica, enquanto que a leitura pela rota lexical não sofre efeito do comprimento.

Para Jamet (2000), o processamento da leitura e sua conseqüente compreensão sofrem influências das informações semânticas e sintáticas. Just e Carpenter (1987 apud JAMET, 2000, p. 45-47) consideram que uma palavra adquire sua função a partir do *cálculo sintático* que o leitor realiza durante o processamento de um texto. Os autores enumeram seis indícios que permitem o tratamento sintático da frase:

a) *ordem das palavras*: segundo os autores, o ordenamento das palavras em uma frase afeta, no leitor, o reconhecimento da estrutura da língua quanto ao Sujeito-Verbo-Complemento. Essa estrutura é necessária para a identificação de quem age ou sofre uma ação em um determinado enunciado, por exemplo. A partir desse indício, é possível resolver a ambigüidade em: “o garoto bateu no gato do amigo”. A ordem frasal em Português do sujeito ocupada pelo agente “o garoto” leva o leitor a crer que foi o animal, o gato, que pertence a um amigo do menino, que foi agredido;

b) *classe gramatical das palavras*: é a partir do conhecimento sintáticos do léxico de palavras que se pode prever com quais outros tipos de palavras haverá uma ligação sintática em uma frase, como por exemplo em português, em que provavelmente encontrar-se-á um adjetivo ligado ao sujeito ou ao complemento;

c) *palavras funcionais*: esses conectivos, tais como: *visto que, mas, se*, quando empregados em enunciados, fornecem informações complementares, porém quando isolados não apresentam conceito;

d) *indícios morfológicos*: afixos podem, por exemplo, indicar a nova classe gramatical da palavra, o que dá pistas sintáticas ao leitor durante o processamento;

e) *O sentido das palavras*: está relacionado quanto ao papel das palavras em uma sentença, ou seja, “a expectativa ao ler uma frase com sujeito inanimado remeteria a um verbo que não representasse ação” (VANSILER, 2015, p. 22). Se esse sujeito inanimado aparecer como numa licença poética, ainda assim esta informação estará presente neste indício, o que torna a conotação possível;

f) *Pontuação*: para os autores, os processos sintáticos são apoiados pelos sinais de pontuação, por atuarem fortemente no agrupamento das palavras em uma sentença. Por

exemplo, a continuação textual será encaminhada por meio de vírgulas ou ponto-e-vírgula.

Como complemento da importância da memória para a leitura, esse tratamento sintático é trabalhado de forma simultânea ao tratamento semântico, o que proporciona a análise sucessiva de cada palavra e a integração com o sentido global da frase. Essa situação só é possível devido ao trabalho conjunto entre memória permanente e memória de curto prazo.

Ainda que não seja o trato de palavra por palavra que garanta a compreensão de uma frase, é no tratamento de uma frase que o leitor necessita integrar as informações de cada palavra em uma representação de nível mais alto (JAMET, 2000). Jamet (2000) chama de proposição o ato de o leitor transformar a sequência de palavras em uma ideia global do sentido.

Ainda quanto à importância do reconhecimento da palavra para o processamento de leitura, para Ehri (1995, 1998, apud PIKULSKI; CHARD, 2005) os leitores alcançam cada vez mais eficientemente a fluência de leitura quando reconhecem palavras inteiras de forma instantânea.

Faz-se necessário salientar que leitores habilidosos gastam menos tempo na decodificação de palavras e, com isso, podem se concentrar mais tempo na compreensão do que leem (GOODMAN, 1967; LA BERGE; SAMUELS, 1974; NRP, 2000; PINNELL et al., 1995).

Se aceitarmos que a leitura é um processo derivado da fala, em que há uma parte psíquica como descrito no Circuito de Fala (SAUSSURE, 2001, [1916], p. 21), em que imagens verbais e conceitos podem ser identificados e subdivididos em frases escritas, é possível observar a naturalidade da leitura a partir do agrupamento adequado das palavras em unidades maiores de significado, analisando os indícios manifestados da leitura em voz alta e no processamento ocular à medida que o leitor vai reconhecendo os valores prosódicos dos sinais de pontuação durante a leitura.

2.1.7 Os rios adentro na leitura ou a decodificação da escrita

Como decodificação é uma etapa essencial para o processamento da leitura, relacionaremos nesta subseção alguns modelos cognitivos (RUMELHART, 1977; STANOVICH, 1980; GOODMAN, 1967; SMITH, 2003; STANOVICH; CUNNINGHAM; FEEMAN, 1984) que explicam as competências e dificuldades no desempenho da leitura e escrita relacionadas à identificação da palavra.

As observações quanto aos modelos considerarão suas contribuições em torno do tema leitura. São apresentados a seguir os modelos: modelo ascendente (*bottom-up*), modelo descendente (*top down*) e modelo interativo.

2.1.7.1 Os modelos ascendentes (*bottom-up*) do processamento de leitura

Para La Berge e Samuels (1974), a decodificação da palavra origina as diferenças individuais na leitura; para os autores será considerado leitor fluente aquele que apresentar bom processo de decodificação de palavra. Ainda segundo os autores, o processamento das palavras e os conhecimentos pré-lexicais são necessários para a compreensão, ou seja, o processamento da palavra se dá do conhecimento lexical (de baixo) até a compreensão (para cima). Dessa forma, a compreensão da linguagem escrita é compreendida por esses modelos a partir da identificação inicial de um estímulo que se segue de forma progressiva e sintetizada para unidades maiores, em que a ampliação do significado é alcançado.

Os processos de decifração ou decodificação são privilegiados nas intervenções pedagógicas que se embasam nesses modelos, ou seja, os processos de reconhecimento das palavras escritas são sua excelência por acreditarem que a aprendizagem se inicia pelas competências de nível inferior – no caso a decodificação de palavras. Pode-se dizer que o ciclo de alfabetização de crianças nesses modelos inicia-se com o conhecimento das letras, que se segue com a decodificação das palavras e, por fim, chega-se à leitura de frases.

Contudo, segundo Martins (1996) e Silva (2003), a inflexibilidade perante o acesso ao significado é alvo de críticas a esses modelos, uma vez que o significado da palavra se daria somente pela via grafo-fonológica, o que, para os autores, não contemplaria a adaptação do leitor quanto ao uso das suas estratégias de leitura. Ainda segundo os autores, os resultados quanto à importância do contexto para o reconhecimento de palavras desses modelos não são conclusivos, uma vez que a mediação fonológica é considerada como a única base para os processos de leitura.

2.1.7.2 Os modelos descendentes (*top-down*) do processamento de leitura

Para Goodman (1967) e Smith (1971), tanto a decodificação de palavras novas em um texto como, e principalmente, as pistas sintáticas são alvo do leitor habilidoso para deduzir a compreensão. Para tal, os leitores habilidosos, segundo Goodman (1967), usam de partes da sentença para antecipar palavras em um texto. São considerados modelos descendentes por descreverem o sentido do processamento de leitura dos processos de nível superior, tais como: compreensão, inferência e dedução, para os níveis de codificação.

Autores mais recentes (FERNANDES, 2000; MARTINS, 1996; SILVA, 2003; VIANA, 2002) descrevem que, para esses modelos de processamento, a leitura é dirigida pelos conhecimentos semânticos e sintáticos do sujeito, uma vez que seu processamento seja determinado pelos estágios superiores de compreensão, de visão e apreensão global das formas escritas. Ainda segundo os autores, a indução da elaboração de hipóteses e antecipações relativas à palavra em um texto partem dos processos de ordem superior. Para Silva (2003), para os modelos descendentes, a atividade de leitura consistiria em prever o que está escrito no texto.

Segundo Vansiler (2015) citando Martins (1996):

Contudo, não há precisão quanto aos níveis a partir dos quais o leitor constrói suas predições, ou seja, não há clareza se as predições são elaboradas a partir do contexto, das palavras ou das letras, assim como não há uma descrição da importância de cada uma das fontes de conhecimento (ortográfica, lexical, sintática, semântica) para a leitura. (VANSILER, 2015, p. 25)

2.1.7.3 Os modelos interativos do processamento de leitura

Os modelos interativos (RUMELHART, 1975; STANOVICH, 1980), por acreditarem que tanto os processos *bottom-up* quanto os processos *top-down* contribuem para a compreensão da leitura, admitem que um bom leitor é aquele que:

- a) tem uma boa capacidade de reconhecimento da palavra associado ao alto nível de conhecimento linguístico e conceitual.
- b) simultaneamente utiliza e interage as capacidades de ordem superior e capacidades de ordem inferior.

Para os autores, tanto o material processado como a capacidade do leitor são essenciais para a utilização dos dois processos, uma vez que enfatizam o processamento tanto nos processos primários de decodificação como nos processos superiores relacionados com conhecimentos prévios.

Stanovich (1980) propõe o Modelo Interativo-Compensatório como aprimoramento do modelo interativo. Para o autor, esse modelo considera que as pistas sintáticas e semânticas serão utilizadas tanto pelo leitor iniciante quanto pelo leitor fluente para compensarem habilidades nas quais ainda sejam pouco proficientes.

Ainda segundo o autor, devido à habilidade do leitor fluente em reconhecer mais facilmente as palavras, o uso do contexto por este leitor será para monitoramento durante a

leitura, uma vez que, segundo o autor, a compreensão nesse caso não depende exclusivamente do contexto para o reconhecimento da palavra. O que nos faz acreditar que a automaticidade no reconhecimento de palavras leva à eficiência na leitura.

A partir do exposto quanto aos modelos de identificação da palavra, assumimos os termos do Modelo Interativo-Compensatório, em que o processo automático da decodificação propicia a aceleração do processo de identificação de palavras no texto. Situação que se aproxima do entendimento quanto aos estudos de memória e leitura, uma vez que o reconhecimento automático da palavra libera espaço na memória operacional para que o leitor retenha as informações contextuais e tenha acesso com mais facilidade à compreensão.

2.1.8 O silêncio antes do estrondo ou os elementos de apoio à compreensão escrita

O estrondo provocado pelas águas adentrando pelos rios menores, como no evento da Pororoca, rompe o silêncio da calma da vida ribeirinha. Vida essa que está em constante preparo para os eventos naturais, como por exemplo o da Pororoca, assim também são os elementos de apoio à compreensão da linguagem escrita propostos por Wren (2002).

Para o autor, são necessários cinco elementos na vida de um bom leitor para que a compreensão da linguagem escrita aconteça, são eles:

- a) Conhecimento prévio: extremamente necessário que o educando seja sempre que possível levado a relacionar-se com suas experiências já adquiridas, elas podem servir como guias para a interpretação de novas informações;
- b) Conhecimento linguístico: compreendemos que a escrita é uma habilidade que possui regras, e são exatamente essas regras da escrita que são necessárias para o estudo formal da língua e que proporcionarão ao educando conhecer como a língua funciona, uma vez que as falhas nesse conhecimento são um dos maiores problemas para que se obtenha uma boa compreensão. Segundo Vansiler (2015, p. 26): “[...] quando não há o conhecimento das estruturas inerentes à língua, há também muitos problemas na compreensão do que se lê [...]”;
- c) Fonologia: Para Wren (2002), as dificuldades de compreensão da linguagem podem estar relacionadas com a incapacidade do educando em distinguir fonemas semelhantes. Segundo o autor, o educando deve ser capaz de distinguir e classificar os fonemas dentro do discurso para que a compreensão da fala seja possível;

d) Semântica: Para Wren (2002), é a compreensão do uso da linguagem escrita que proporcionará ao educando uma comunicação de ideias completas e significativas.

Segundo o autor:

antes de entender a linguagem, o educando precisa entender o significado de partes de palavras (morfologia) e palavras individuais dentro da linguagem (vocabulário) e, muito mais importante do que isso, é o educando entender que as palavras são organizadas em frases, sentenças e discursos em formas significativas (WREN, 2002, p.6).¹⁸

e) Sintaxe: Segundo o autor, o entendimento de como as palavras se relacionam às frases e o entendimento implícito das regras de estrutura de frase e do texto são essenciais para a compreensão da linguagem.

As pesquisas até aqui expostas são os suportes teóricos para compreender a leitura como uma evolução cultural da espécie humana, observando-a a partir de uma análise cognitiva e evolutiva, como é o caso da “reciclagem neural”. Tal suporte permite um estudo que abranja o entendimento da leitura como um evento possível de aprendizagem pela natureza biopsicológica, a qual é programada em uma subárea especializada para o reconhecimento da palavra escrita no sistema nervoso central do ser humano, a região occípitotemporal ventral, e que, graças à especialização das regiões secundárias e terciárias e às suas interconexões entre as várias regiões da linguagem e da cognição, possibilitam um entendimento de que existe um circuito de linguagem.

A partir do entendimento de que este circuito, por consequência, é o limitador do desenvolvimento da leitura, traçamos nesta tese o objetivo de compreender o processamento dos MPGs¹⁹ à luz de dados oculares correlacionados a dados prosódicos emitidos durante a leitura oral de crianças ao final do ciclo da alfabetização.

2.2 Leitura e os movimentos oculares

Até aqui seus olhos certamente percorreram de diversas formas as palavras, as linhas e as páginas deste trabalho. Algumas vezes retornaram a um parágrafo anterior, fazendo pausas sobre uma imagem e depois voltando ao texto, pararam a leitura para anotar algo interessante que chamou a atenção em determinada linha. Algumas dessas formas de percorrer a página

¹⁸ Texto original: *To understand language, a child must understand the meaning of word parts (a.k.a. morphology) and individual words within the language (a.k.a. vocabulary), but more than that, a child must understand that words are arranged in phrases, sentences, and discourse in meaningful ways.* (WREN, 2000, p.6)

¹⁹ Os MPGs e sua relação com a leitura oral são alvo de estudo na seção 2.3 desta Tese.

foram motivadas ora pelo formato como as linhas e as imagens estavam organizadas no papel, ora pelo interesse em uma passagem do texto. Pode-se dizer que a forma como se lida com a escrita tem muito a ver com a fluência na língua em que se está lendo.

Na seção 2.1 desta Tese, elegeu-se o referencial teórico quanto à aprendizagem da leitura em uma perspectiva evolucionista da escrita e leitura levando em consideração os aspectos biopsicológicos da espécie humana. Nessa mesma perspectiva, aborda-se nesta seção os movimentos oculares no processamento da leitura oralizada.

Primeiramente, faz-se necessário situar o leitor sobre a organização ocular e suas características primárias para o evento que se pretende aqui estudar: a leitura. Inicia-se, então, com a organização ocular, posteriormente com a caracterização dos movimentos oculares e em seguida a relação desses movimentos com a leitura, em especial no processamento dos sinais de pontuação.

2.2.1 Os olhos

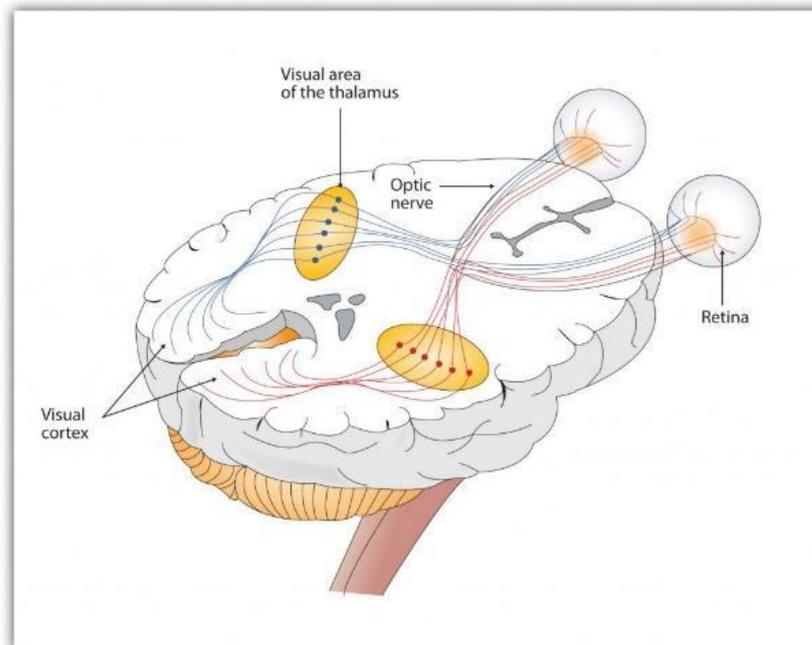
A informação sensorial recebida na retina é retransmitida a partir do tálamo até as áreas correspondentes no córtex visual, no lobo occipital, mais precisamente na parte de trás do cérebro (MAIA, 2018), conforme se desenha na figura 15. As informações visuais dos olhos são enviadas para hemisfério distintos do cérebro, em outras palavras, os olhos enviam informações para o hemisfério esquerdo e direito, respectivamente, que são processados de duas formas pelo córtex visual: separadamente e em paralelo.

Segundo Maia (2018), há uma descrição clássica das vias da visão, descritas pela autora como:

As fibras advindas da retina formam o nervo óptico, cujo pericário encontra-se na camada de células ganglionares da retina. O nervo óptico, também dito nervo craniano II, é a primeira via transportadora de informações da retina. Numa região pouco anterior ao hipotálamo e acima da hipófise, forma-se o quiasma óptico. Nessa região de acúmulo de fibras, há um hemi-cruzamento de fibras do nervo óptico. As fibras vindas da retina nasal cruzam no quiasma para encontrar as fibras contralaterais vindas da retina temporal, as quais não cruzam. Na região do quiasma óptico, ocorre, ainda, a distribuição de fibras para um sistema dito “visão antiga”, onde diversos componentes da visão inconsciente são ativados, principalmente na região do tronco encefálico. Após o quiasma óptico, as fibras advindas da retina, que estão em parte cruzadas, formam o trato óptico. Esse trato chega à região do tálamo, no núcleo geniculado dorsolateral (também citado como corpo geniculado lateral). No tálamo, as informações vindas dos olhos começam a ser processadas para formar a visão consciente (Sistema Novo), processamento que será mais bem explicado posteriormente. A partir do tálamo, as fibras genículo calcarinas projetam-se através da radiação óptica e alcançam a região medial do lobo occipital (próxima à fissura calcarina), também conhecida como córtex visual primário. (p. 87)

A figura 15 apresenta um esquema do percurso visual.

Figura 15 – Percurso das imagens visuais através do tálamo e no córtex visual

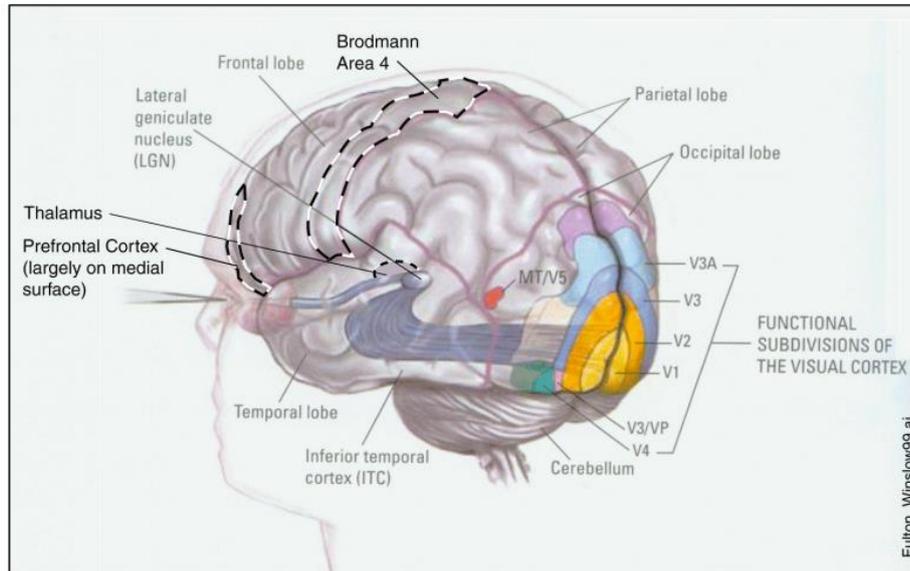


Fonte: Stangor; Walinga (2014, p. 184)

Estima-se que cerca de 25% do córtex é especializado na visão (EYSENCK; KEANE, 2007), algumas das áreas do córtex visual tem suas funções descritas, tais como: a) Nas subdivisões do Córtex Visual V1 (córtex visual primário) e Córtex Visual V2 (córtex visual secundário) ocorre o processamento visual baseado no campo receptivo, uma vez que essa é a região em que a luz atinge a retina, ela apresenta células que interagem com cor e forma e compilação de dados que são repassados a outras áreas (EYSENCK; KEANE, 2007); b) As subdivisões do Córtex V3 e V3A estão diretamente ligadas à forma dos objetos, mas não à cor. V4 é uma subdivisão onde ocorre mais interação com a cor e orientação de linhas. E V5 é a área especializada em movimentos (EYSENCK; KEANE, 2007).

Podemos visualizar essas áreas na figura 16:

Figura 16 – Processamento visual



Fonte: Fulton (2009, p. 55)

De acordo com Luegic (1996, p. 15, *apud* KLEIN, 2013), “todo o espaço abrangido pela visão quando focamos um objeto é designado de campo visual”, este campo divide-se em três regiões: foveal, parafoveal e periférica. Na região foveal, por se tratar da zona de processamento do detalhe e abranger 2 graus de ângulo visual, vê-se o estímulo de forma clara. Na leitura, 1 grau equivale de 3 a 4 caracteres. Por sua vez, a zona parafoveal corresponde a 5 graus à volta do ponto fixado, devido a isso, ainda se consegue obter alguma informação importante ao processamento do estímulo. E a zona periférica, por ser uma área além da região parafoveal, não é útil para o processamento do detalhe.

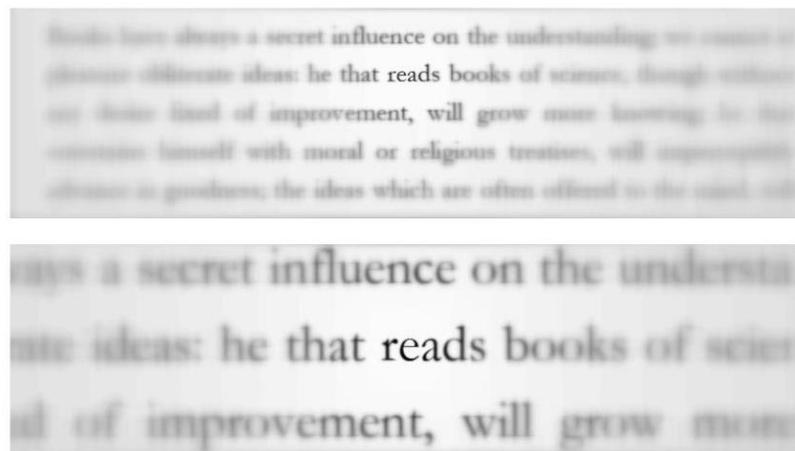
Segundo Dehaene (2012), em virtude da organização do olho, a precisão da informação visual fica restrita à área da fóvea, diminuindo com isso a precisão da informação visual à medida que esta se afasta do seio da fóvea. Quanto à ilusão de que ao ler uma página tem-se a visão total dela, Dehaene (2012) afirma que:

na realidade, contrariamente a um aparelho fotográfico, cujo captor apresenta uma resolução homogênea, nosso captor ocular não percebe com precisão senão o lugar onde nosso olhar se fixa. A periferia se perde num fluxo progressivo. (DEHAENE, 2012, p. 27).

Para Dehaene (2012), a organização do olho quanto à retina impõe uma filtragem severa durante a leitura de textos. A figura 17 demonstra uma simulação de leitura de um texto de Marcel Proust (*Sobre a leitura*), conseguida com a ajuda de um algoritmo concebido por Sere, Merendaz e Herault (2000), os autores representam a imprecisão crescente da percepção à

medida que se distancia do centro da retina, área denominada de fóvea. Segundo Dehaene (2012), os autores conseguem demonstrar que não é o tamanho dos caracteres que determina a facilidade com a qual se lê, mas sim que, independentemente do tamanho dos caracteres, somente as letras mais próximas do centro são legíveis. A organização ocular está ainda diretamente relacionada aos movimentos oculares, por exemplo, durante a leitura, é o movimento de sacada que traz uma nova parte do texto para a região foveal e devido à restrição de processamento da fóvea, conclui Dehaene (2012), que se efetuam movimentos sem cessar com os olhos (RAYNER, 1988).

Figura 17 – Imprecisão da percepção durante a leitura



Fonte: Dehaene (2012, p. 28)

Para o estudo das áreas perceptivas oculares, são conhecidas três técnicas, segundo Luegic (2006, *apud* KLEIN, 2013): técnica da janela móvel, técnica da máscara móvel e técnica da fronteira. São descritas assim pela autora:

- técnica da janela móvel (*moving window technique*) – delimita-se a área correspondente à região fixada pelo sujeito e mascara-se tudo o que está à volta dessa área. Cria-se assim uma janela limitada de acesso à imagem/texto.
- técnica da máscara móvel (*moving mask technique*) – mascara-se a parte de texto ou da imagem fixada pelo sujeito, mantendo-se intacto tudo o que está à volta. A janela mascarada corresponde sempre à zona fixada pelo sujeito, ou seja, o mascaramento acompanha sempre os movimentos dos olhos.
- técnica da fronteira (*boundary technique*) – durante a leitura de uma frase, quando o sujeito ultrapassa a barreira virtual (no texto) definida pelo observador, uma palavra inicialmente apresentada parafovealmente é substituída pela palavra-alvo. A ideia é a de que se o leitor obtém informação do estímulo apresentado parafovealmente. Esse benefício vai-se refletir no tempo de fixação da palavra alvo (no caso desta técnica). (LUEGIC, 2006, p.17, *apud* KLEIN, 2013)

Quanto aos estudos com dados oriundos dos movimentos oculares, Rayner et al. (2013) afirmam que existem dois tipos de pesquisas sobre movimentos oculares, um em que os pesquisadores se interessam pelos movimentos oculares em si e estudam o sistema oculomotor a partir de leitura, e outro em que os pesquisadores se utilizam dos movimentos oculares como ferramenta para estudar alguns aspectos linguísticos. Esta Tese se enquadra no segundo grupo de pesquisa descrito pelos autores.

No Brasil, as pesquisas que utilizam as análises dos movimentos oculares vêm se destacando, por isso, apresentar-se-á uma revisão detalhada dos movimentos oculares relacionados à leitura. Inicialmente, apresentaremos as características básicas dos movimentos oculares, seguido de suas implicações para a leitura.

2.2.2 Os movimentos oculares durante a leitura

Segundo Dehaene (2012), durante a leitura, os movimentos oculares são incessantes devido à estreiteza da fóvea, uma vez que essa região central – rica em fotorreceptores de resolução muito alta, chamados de cone – ocupa cerca de 15° do campo visual. Por isso, essa região, e somente ela, é capaz de captar as letras com detalhes para reconhecê-las. São necessários pequenos deslocamentos oculares para trazer a essa região as palavras de um texto, devido a essa natureza da fóvea. Segundo o autor, para adquirir informações em um texto, em especial, os olhos estão sempre em movimento.

Apesar da precisão da informação visual ficar restrita à área foveal, sabe-se que o olho inicia os processos de identificação da palavra antes mesmo que os olhos a fixem (RAYNER, 1975; SCHOTTER; ANGELE; RAYNER, 2012), ou seja, as informações da área parafoveal são muito úteis durante a leitura.

Quanto à velocidade, os movimentos oculares podem ser rápidos ou lentos; quanto ao comprimento podem ser curtos ou compridos; quanto à direção podem ser feitos em dois sentidos: para a esquerda, ou seja, contrária ao sentido da leitura, no Português, por exemplo, ou na direção a favor da leitura, para a direita, e isso tudo está composto de pausas e saltos. De um modo geral, os movimentos oculares resumem-se a três tipos: as sacadas progressivas, as sacadas regressivas e as fixações. Cada um desses movimentos possui características que evidenciam determinados processos cognitivos.

2.2.2.1 Sacadas

Para Rayner (1998, 2013), as sacadas ou movimentos sacádicos progressivos são os pulos de uma fixação até a próxima fixação que o olho faz enquanto escaneia e processa a

informação entre as fixações. Na leitura, se a escrita, como no caso do Português, avançar para a direita, esse será o avanço que os olhos farão na maioria do tempo durante essa atividade.

Ainda segundo Rayner (1998, 2013), durante a leitura, as sacadas geralmente duram de 20 a 40 milissegundos e apresentam comprimento médio de 7 a 9 letras, mas podem variar de 1 até 18 letras. Os aspectos analisados nesses movimentos são a duração, a localização e a amplitude dos movimentos.

Para Rayner (1998), nós não obtemos novas informações durante uma sacada, porque os olhos estão se movendo tão rapidamente através do estímulo visual estável que apenas um borrão seria percebido (UTTAL; SMITH, 1968). “A velocidade da sacada chega a seu ápice um pouco antes de chegar ao ponto de pouso, e depois cai a uma taxa ligeiramente mais lenta até o local de destino” (RAYNER, 1998, p. 373). A duração de uma sacada é influenciada pela distância percorrida, por exemplo, a 2º sacada típica de leitura leva em torno de 30 ms, enquanto uma sacada de 5º, típica da percepção da cena, leva cerca de 40-50 ms (ABRAMS; MEYER; KORNBLUM, 1989; RAYNER, 1978a).

Durante o movimento de sacada, a sensibilidade à entrada visual é reduzida, esse fenômeno é chamado de supressão sacádica (MATIN, 1974). Durante este fenômeno não se adquire informação nova e, ainda segundo o autor, nem sequer se percebe qualquer alteração que seja realizada durante este movimento, é como compor a imagem visual apenas pelas parcelas recolhidas nas várias pausas realizadas.

2.2.2.2 Regressões ou revisitas

As regressões, também denominadas de sacadas regressivas, são os movimentos realizados no sentido oposto ao da leitura; no caso do Português, considera-se regressão, quando o movimento durante a leitura é realizado da direita para a esquerda. Para Rayner (2013), são os movimentos de revisita dos olhos a algum espaço já antes fixado.

No caso dos leitores habilidosos, esse movimento é compreendido como retorno a palavras já fixadas. Ainda segundo o autor, costuma-se supor que regressões estejam ligadas às dificuldades de compreensão.

As regressões ocorrem de 10 a 15% de vezes na leitura (RAYNER 2013, MACEDO, 2008). Para Macedo (2008) serve como aferimento de uma palavra que foi pulada ou que não foi compreendida. A análise desse elemento se dá em função do seu comprimento. Muitas regressões são de apenas algumas letras e podem significar que o leitor tenha cometido uma sacada muito longa, fazendo com que o leitor precise retomar aquela informação para poder

processá-la; já uma curta sacada regressiva pode ocorrer para solucionar um problema de processamento na palavra que está sendo fixada no ato da regressão, por exemplo, na retomada de uma das sílabas de uma palavra desconhecida ou muito longa.

2.2.2.3 Fixações

As fixações são breves períodos de tempo durante os quais o olho permanece examinando uma pequena área do estímulo (MACEDO, 2008). Segundo Rayner (1998), cada fixação dura em média 250 milésimos de segundo e dificilmente ocorre mais de uma vez em palavras curtas, mas acontecem mais frequentemente em palavras longas (compostas por mais de 4 letras), quando se trata de leitura oralizada; já na leitura silenciosa, o tempo de fixação dura em média 225 ms. Em alguns casos, algumas palavras não recebem fixações durante o processamento, o que é conhecido como fenômeno de *word skipping*, pois a palavra é “pulada” através de uma sacada mais longa.

Algumas pesquisas (CARPENTER; JUST, 1983; RAYNER; DUFFY, 1986) concluíram que palavras de conteúdo são fixadas cerca de 85% do tempo, enquanto que palavras funcionais são fixadas cerca de 35% do tempo. Ainda segundo estas pesquisas, isso ocorre por causa do comprimento das palavras funcionais, que tendem a ser curtas, e este evento está diretamente relacionado à probabilidade de fixação de uma palavra e seu comprimento, ou seja, quanto maior a palavra, maior a probabilidade de fixação. Em termos práticos, uma palavra com 2-3 letras pode ser fixada em torno de 25% do tempo, enquanto que uma palavra com 8 letras tem maior probabilidade de ser fixada, e ainda refixada. As variáveis analisadas em estudos de leitura quanto às fixações são: local, quantidade e duração das fixações, que estão envolvidos na leitura quanto aos processos de cognição.

2.2.2.4 Demais movimentos oculares

Além dos três tipos de movimentos descritos anteriormente, há ainda outros tipos de movimentos oculares, porém, vale se ater aos movimentos que posteriormente irão colaborar com o objeto deste trabalho, a leitura, são eles: a Varredura de Retorno (*Return-sweeps*) e as Sacadas Corretivas.

A varredura de retorno (*Return-sweeps*), segundo Rayner (1998, 2013), é a mudança dos olhos para o começo da próxima linha, assim, devido à imprecisão da varredura, os olhos podem pausar além do início da letra inicial da linha.

Já as sacadas corretivas são frequentemente feitas após a varredura de retorno, segundo Rayner (1998, 2013), contudo, não se deve presumir que leitores tenham preferência pelo início

da linha. Em vez disso, segundo o autor, as primeiras e últimas fixações em uma linha são geralmente espaços de 5 a 7 letras longe das extremidades de uma linha. Assim, cerca de 80% do texto é normalmente visualizado entre as fixações das extremidades. Além disso, o leitor não fixa os espaços em branco entre sentenças (ABRAMS; ZUBER, 1972; RAYNER, 1975a).

Rayner (1998) ainda adverte que, embora haja valores médios para a duração da fixação, o comprimento sacádico e a frequência de regressão, encontra-se também a variabilidade entre leitores para todas as três medidas. O autor destaca, ainda, que os dados de um determinado leitor dentro de uma única passagem de texto podem variar: a duração das fixações pode variar de menos de 100 milissegundos (ms) para mais de 500 ms; a amplitude das sacadas pode variar em espaços de 1 a mais de 15 letras. Devido a estas características, segundo o autor, os movimentos oculares são, portanto, influenciados por características textuais e tipografias, por exemplo, quando o texto se torna conceitualmente mais difícil (presença de palavras desconhecidas para o leitor, uso de inversão de sentenças), a duração da fixação aumenta, o comprimento da sacada diminui e a frequência de regressão aumenta; porém, se o texto parece razoavelmente normal, as variáveis tipográficas tendem a ter menor influência (JACOBSON; DOD-WELL, 1979; RAYNER; POLLATSEK, 1989).

De modo geral, os movimentos oculares são influenciados tanto pela habilidade leitora quanto pela tipologia textual. Sabe-se ainda que outros fatores são determinantes para as características oculares na leitura, tais como a qualidade da impressão (tipos de fontes), comprimento da linha, espaçamento das letras (KOLERS; DUCHNICKY; FERGUSON, 1981; MORRISON; INHOFF, 1981) e características do sistema de escrita também influenciam os movimentos oculares (SUN; MORITA; STARK, 1985).

Com o exposto, entende-se que, com a coleta de dados desses três tipos de movimentos oculares (fixação, regressão e sacada), pode-se monitorar o olhar humano, uma vez que, para Rayner (1998), a programação das sacadas está para o processamento da compreensão devido à latência da sacada ser, pelo menos, 150-175 ms, já que os movimentos motores requerem tempo para planejamento e execução.

2.2.3 Os movimentos oculares dos leitores iniciantes

Quando comparados com leitores adultos qualificados, as crianças normalmente fazem fixações mais longas, sacadas mais curtas, e cerca de 25% dos seus movimentos oculares consistem em regressões, o que para Blythe e Joseph (2011) explica o porquê da leitura ser mais lenta nesse grupo.

Em um estudo, Rayner (1986) realizou um experimento comparando características do desenvolvimento dos padrões de movimento dos olhos entre crianças e adultos, as crianças estavam divididas em dois grupos, um de crianças entre 7 e 8 anos, outro com crianças entre 11 e 12 anos, entre algumas características, a pesquisa observou que:

- A velocidade de leitura aumenta simultaneamente com a idade, variando entre 95 palavras fixadas por minuto (pfpm), entre crianças de 7 a 8 anos, e de 210 pfpm, entre crianças de 11-12 anos;

- O comprimento médio da sacada aumenta com a idade, variando de 2,8 caracteres entre crianças de 7 a 8 anos, e de 6,4 caracteres entre crianças de 11 a 12 anos;

- O número médio de fixações por sentença diminui com a idade, variando de aproximadamente 15 fixações entre crianças de 7 a 8 anos e aproximadamente 8 fixações entre crianças de 11-12 anos;

- A duração média de fixação diminui com a idade, variando de 280 ms, entre crianças de 7-8 anos, até 240ms entre crianças de 11-12 anos; quando adultos, essa média chega a aproximadamente 235ms;

- O número médio de regressões por sentença diminui com a idade, variando de 4 entre 7-8 anos para 2,5 entre as crianças de 11-12 anos, enquanto que em adultos são 0,6.

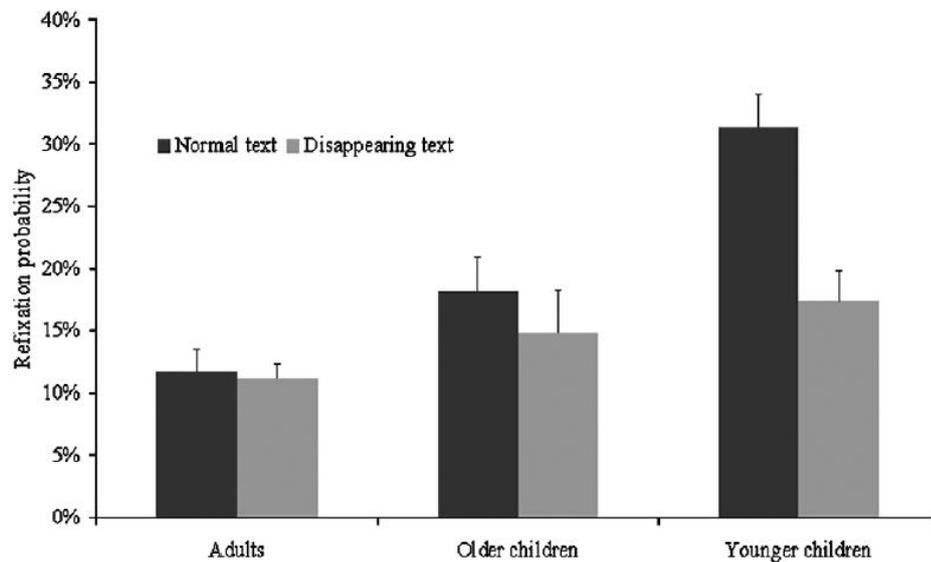
Segundo Rayner et al. (2006a), a leitura de crianças é caracterizada por fixações longas e numerosas, das quais até 30% incidem em regiões já visitadas, ou seja, dos registros de fixações na leitura de crianças, cerca de 1/3 são de revisitas, ou ainda de sacadas regressivas. Conforme o leitor vai se familiarizando com a leitura, as durações das fixações e o comprimento das sacadas tendem a diminuir e se estabilizar, assim como o número de revisitas.

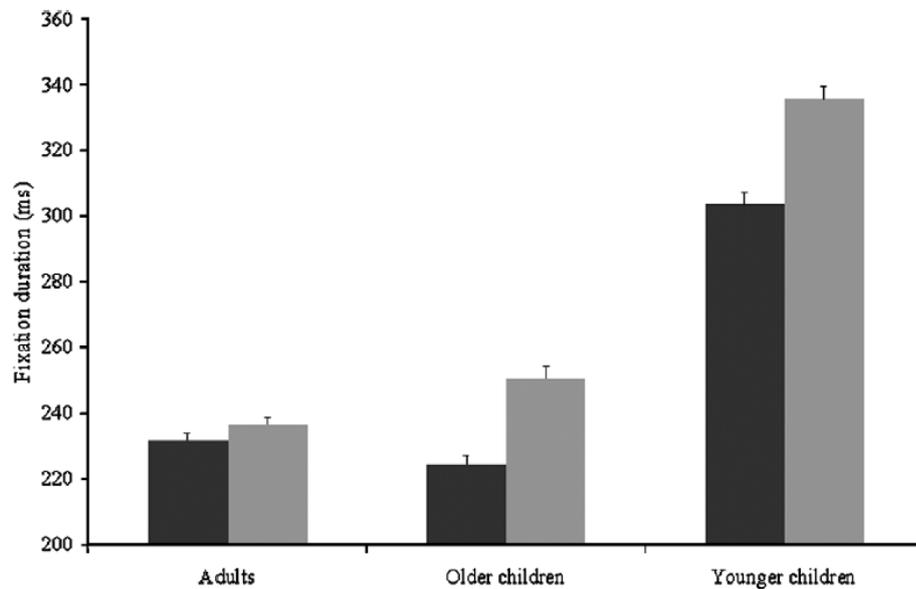
Blythe et al. (2009) realizaram uma pesquisa com dois experimentos para examinar se há correlação entre as variáveis idade e velocidade de leitores, levando em consideração dados de tempo de fixação e probabilidade de refixação na leitura em três grupos de faixa etária (adultos, crianças jovens e crianças mais velhas). Os movimentos oculares dos três grupos foram registrados ao lerem frases que foram apresentadas em dois experimentos: o experimento 1 apresentava um texto por completo na tela do computador; já o experimento 2, com o "texto desaparecido", consistia basicamente em apresentar partes do texto somente onde havia fixação na tela do computador pelos participantes.

Dentre os experimentos, o que consistia da manipulação com o desaparecimento de texto, teve um efeito surpreendentemente pequeno sobre as crianças, inconsistente com a noção de uma mudança relacionada à idade e velocidade com que os leitores puderam capturar informações visuais do texto, ou seja, não houve diferença significativa entre os escores dos grupos de crianças.

A figura 18 demonstra que, segundo Blythe et al. (2009), no experimento 1, nenhuma interação significativa entre os grupos e a condição de apresentação foi percebido no tempo total de leitura da frase. No experimento 2, segundo os autores, a análise do tempo total de leitura da frase foi um fator-chave para a interpretação dos dados, uma vez que um tempo maior para a leitura da frase indicaria que as diferenças no comportamento do movimento ocular, quando associados à leitura de textos desaparecidos, refletiriam algum nível de perturbação do tratamento linguístico do texto. Constatou-se que houve uma tendência das crianças mais novas a terem um retardo na leitura quando do desaparecimento do texto.

Figura 18 – Relação das médias de duração de fixação e refixação em adultos, crianças mais velhas e crianças mais novas





Fonte: Blythe et al. (2009, p. 1.588)

Na figura 17, as barras representam as Médias de duração de fixação e probabilidades de refixação de adultos, crianças mais velhas e crianças mais novas. As barras em cor preta representam as médias sob condições normais, as em cinza, de desaparecimento de texto.

Segundo os autores, estes dados fornecem evidências claras de que crianças possuem controle cognitivo dos movimentos oculares, apesar de relativa imaturidade no seu processamento cognitivo visual quando comparados com os adultos.

Sabe-se que, quanto à área perceptiva, os leitores iniciantes apresentam menor espaço de letras à direita da fixação, cerca de 12 espaços, quando comparados a leitores adultos, os quais apresentam 14-15 espaços (RAYNER, 1986). O tamanho da área perceptiva também varia de acordo com a dificuldade do texto em ambas as faixas de idade.

Quando se trata de identificação de palavras, sabe-se que o tempo necessário para identificar uma palavra é mais curto quando os olhos inicialmente se fixam no meio da palavra, evento conhecido como efeito Posição de visualização Ideal (PVI)²⁰. Para Rayner (1979), a primeira posição de pouso é classificada como Posição de visualização real (PVR). Considera-se, portanto o PVI como a posição ótima em termos de percepção de palavras, enquanto que a PVR representa a fixação real da localização na leitura da frase (LIU; LI, 2013).

²⁰ *Optimal Viewing Position.*

Alguns estudos têm mostrado que, com uma fixação inicial na PVI, a identificação de palavras melhora, exigindo menos tempo, diminuindo ainda a probabilidade de refixação. Por outro lado, quando leitores iniciam a aterrissagem no início ou no fim de uma palavra, a tendência de refixação da palavra aumenta.

Os estudos em crianças mostraram que há pouca diferença na posição aterrissagem inicial sob a palavra se comparadas à leitura de adultos, ou seja, tanto crianças quanto adultos são mais propensos à refixação quando a fixação inicial ocorre longe do centro da palavra, o que se entende como se a fixação inicial não lhes permitisse recuperar as informações visuais necessárias para completar a identificação lexical, necessitando, dessa forma, de mais fixações na palavra ou mesmo refixações (BLYTHE & JOSEPH, 2011).

Em crianças, as refixações abrangem uma área menor, quando comparadas com leitores adultos, o que resulta em sacadas mais curtas. Zang et al. (2013) encontraram resultados semelhantes comparando a leitura em chinês entre crianças e adultos. Em seus resultados, os pesquisadores descreveram que adultos direcionaram as refixações em áreas de posições de aterrissagens iniciais, ou seja, em PVR, para um grau maior do que as crianças.

Yokomizo et al. (2008) realizaram um experimento para comparar os dados de alunos de quarta série e universitários considerados bons leitores. Fizeram as seguintes análises dos dados de movimentos oculares obtidos durante a leitura: número de sacadas regressivas, tipo de sacada regressiva, que podia ser intra-palavra ou entre-palavra, e a classificação gramatical das palavras que sofreram regressão: substantivos, verbos e adjetivos.

O experimento foi composto por quatro textos controlando o tamanho, a frequência de ocorrência na língua e a regularidade das palavras. Algumas palavras difíceis ou incomuns aos estudantes primários foram substituídas por palavras fáceis. Cada um dos parágrafos se referiu a uma fábula diferente e foi apresentado individualmente em uma tela contendo apenas texto. Para cada um dos parágrafos lidos, o sujeito respondia oralmente a três perguntas diretas e de fácil resposta, a fim de garantir o envolvimento na tarefa.

Com as análises dos movimentos oculares durante a leitura, os autores concluíram que estudantes primários apresentam maior número de sacadas regressivas do que universitários, contudo, observa-se um padrão semelhante de sacadas regressivas entre os dois grupos, o que os autores analisam como um indicativo de que, ao longo do desenvolvimento, a mudança no padrão é mais de natureza quantitativa do que qualitativa, pois nos dois grupos a taxa de sacadas

regressivas foi de aproximadamente 15% de todas as sacadas, em conformidade com os achados de Rayner (1998). As tabelas 1 e 2 demonstram os resultados da pesquisa citada:

Tabela 1 – Número médio e desvio padrão das sacadas regressivas nos textos em n (intra-palavra) e em n-1 (entre-palavra)

	Texto 1		Texto 2		Texto 3		Texto 4	
	Média	DP	Média	DP	Média	DP	Média	DP
Crianças	10,20	5,86	9,20	4,78	11,80	4,34	13,90	6,55
Universitários	5,16	4,42	5,91	2,15	7,16	3,66	8,66	3,77

Fonte: Yokomizo et al. (2008, p. 135)

Tabela 2 – Número médio e desvio padrão de sacadas regressivas durante a leitura dos quatro textos

	Sacada regressiva na palavra (intra-palavra)		Sacada regressiva entre palavras (inter-palavra)	
	Média	DP	Média	DP
Crianças	9,000	3,590	27,800	12,951
Universitários	6,000	1,477	15,916	7,525

Fonte: Yokomizo et al. (2008, p. 135)

Segundo os autores, os dados analisados no experimento em questão apresentaram semelhanças nos padrões dos movimentos oculares, por exemplo, na realização da maior quantidade de regressões entre-palavra para a palavra imediatamente anterior à última fixação do que em regressões intra-palavra.

Nas palavras do tipo substantivo, adjetivo e verbo, os dois grupos realizaram mais sacadas regressivas intra-palavra. Assim como as regressões para a palavra anterior ocorreram principalmente nos pares de palavra conjunção-verbo, adjetivo-substantivo e preposição-substantivo.

Para os autores, os dados provenientes de bons leitores, de modo geral, caracterizam-se pela realização de menos sacadas regressivas se comparados a estudantes em processo de alfabetização, no entanto, o padrão das sacadas regressivas e o tipo de palavras que sofrem regressão têm características parecidas nos dois grupos.

2.2.4 Leitura oral e os movimentos oculares

Os movimentos oculares têm características distintas que dependem do tipo de leitura. Em uma leitura em voz alta, por exemplo, mesmo quando se acompanha somente com os olhos um texto em silêncio que outra pessoa lê em voz alta, a média da duração das fixações é maior do que em uma leitura silenciosa. Isso se dá devido à tendência de os olhos ficarem à frente da voz. Em pesquisa desenvolvida por Lévy-Schoen (1981), foram observadas ocorrências de refixações em uma palavra, quase como se os olhos estivessem parados, com intuito dos leitores, que acompanhavam uma leitura, não irem muito à frente da leitura ouvida.

Contudo, pouco se sabe sobre o processo da leitura oral, pois muitas informações quanto às investigações substanciais do processamento parafoveal durante a leitura são de pesquisas com leitura silenciosa (RAYNER, 1998, 2009; SCHOTTER; ANGELE; RAYNER, 2012).

A zona ou área perceptiva, aquela de onde se extrai informação relevante para a leitura, é assimétrica à direita, quando se trata de uma leitura em línguas ocidentais. Tem-se que a percepção à esquerda se dá entre 3-4 espaços de letra e cerca de 14-15 espaços de letra à direita do ponto de fixação. O oposto ocorre na leitura de textos quando se trata de línguas cuja escrita tem a orientação direita-esquerda. Na tabela 3 verificam-se os valores da duração média das fixações e da amplitude média das sacadas durante a leitura silenciosa e em voz alta.

As médias identificadas na tabela 3 referem-se às leituras em Inglês, cuja orientação de leitura é a mesma que no Português. Percebe-se primeiramente que há uma diferença entre a duração das fixações e a amplitude das sacadas quando se trata de leitura silenciosa ou oralizada: pode-se observar que o tempo de fixação tem uma variação de 50 ms enquanto que a média do tamanho da sacada é de 0,5 graus.

Tabela 3 – Comparação das médias de fixação e sacadas entre leitura silenciosa e alta

Tarefa	Duração média das fixações	Amplitude média das sacadas
Leitura silenciosa	225 ms	2° (~ 8 caracteres)
Leitura em voz alta	275 ms	1,5° (~ 6 caracteres)

Legenda: Valores médios da duração das fixações (em milissegundos) e da amplitude das sacadas (em graus de ângulo visual) em diversas atividades.

Fonte: adaptada de Rayner (1998, p. 373)

De forma geral, o que se tem de resultados quanto à leitura oral e os movimentos oculares é que a articulação na oralização opera de forma mais lenta do que os processos cognitivos.

Como resultado dessa diferença de tempo, os leitores normalmente olham e processam uma palavra no texto que é de duas a três palavras à direita do que estão pronunciando (INHOFF; SOLOMON; RADACH; SEYMOUR, 2011, p. 635): “Dado que os olhos estão à frente da voz na leitura oral, os leitores podem precisar apenas processar a palavra fixada, e as palavras à direita dessa palavra podem ser irrelevantes”²¹.

Huey ([1908]1968) sugere uma relação bastante simples entre os modos de leitura silenciosa e oral; para o pesquisador, os processos de leitura oral podem ser considerados essencialmente iguais aos processos de leitura silenciosa, apenas com a adição de demandas articulatórias.

Contudo, pesquisas que examinaram a fundo os movimentos oculares de leitura oral e silenciosa indicam que os movimentos oculares em ambos os modos de leitura estão fortemente correlacionados (ANDERSON; SWANSON, 1937; SØVIK; ARNTZEN; SAMUELSTUEN, 2000).

Para Rayner et al. (2012), quando se examina o efeito de demanda das tarefas da região parafoveal e como os sistemas de leitura captam a informação dessa região durante a leitura oral, além da contribuição para a compreensão dos processos de leitura oral, obtêm-se informações de natureza do tratamento parafoveal, o que pode ser comparado no processamento de leitura silenciosa e oral.

Rayner et al. (2012) investigaram o papel da informação parafoveal na leitura oral em comparação com a leitura silenciosa. Intrigados pela possibilidade da informação parafoveal mascaradamente retardar a leitura silenciosa, os autores verificaram se a disponibilidade da informação parafoveal afetaria a leitura oral de igual maneira. Para tanto, em um experimento, os autores monitoraram os movimentos oculares de participantes em leitura de frases silenciosamente e oralmente em condições em que a informação parafoveal ora estava disponível ora não.

Cada participante leu um bloco de 40 frases em silêncio e um bloco de outras 40 frases em voz alta, as frases continham janelas com uma palavra (1P) ou três palavras (3P) intercaladas aleatoriamente em ambos os blocos. Cada participante leu um quarto das frases em cada condição deste desenho 2 (1P ou 3P) × 2 (silencioso ou oral). Para criar as condições da janela, as letras fora da janela de visualização foram substituídas por uma máscara “x” para cada

²¹ Do original: *Given that the eyes are ahead of the voice in oral reading, readers may only need to process the fixated word, and words to the right of that might be irrelevant.*

palavra, a fim de preservar as informações parafoveais de baixo nível sobre os espaços entre palavras, como mostra a figura 19.

Figura 19 – O paradigma da janela móvel

3 Word Window Condition

```

Kevin reached for xxxxxxxxxxx xxxxxxxx xxxx xxx xxxxxx xxxx xxxx xxx.
*
Xxxxx reached for Miranda's xxxxxxxx xxxx xxx xxxxxx xxxx xxxx xxx.
*
Xxxxx xxxxxxxx xxx Miranda's armband when xxx xxxxxx xxxx xxxx xxx.
*
```

1 Word Window Condition

```

Kevin xxxxxxxx xxx xxxxxxxxxxx xxxxxxxx xxxx xxx xxxxxx xxxx xxxx xxx.
*
Xxxxx reached xxx xxxxxxxxxxx xxxxxxxx xxxx xxx xxxxxx xxxx xxxx xxx.
*
Xxxxx xxxxxxxx xxx Miranda's xxxxxxxx xxxxxx xxx xxxxxx xxxx xxxx xxx.
*
```

Fonte: Rayner et al. (2012, p. 636)

Legenda:

O asterisco (*) indica o ponto de fixação.

Sentença: *Kevin reached for Miranda's armband when she moved away from him.*

No início de cada estudo, um quadrado (15 pixels de largura) apareceu no lado esquerdo da tela, com sua borda esquerda alinhada com a primeira letra. A sentença substituiu esse quadrado na tela assim que uma fixação estável era detectada. Os participantes foram instruídos a ler para compreensão (silenciosa ou oralmente) e para pressionar um botão do teclado quando terminassem.

Para análise desses dados, os autores se utilizaram das informações quanto à duração e número de fixações, assim como duração média de fixação, número médio de fixações por sentença e o comprimento médio de sacadas. Segundo os autores, esses parâmetros foram tomados como medidas para identificar quais comportamentos de movimentos oculares contribuíram para diferenças na taxa de leitura.

Dentre os resultados que os autores puderam examinar, o que auxilia este estudo é que a informação parafoveal facilita a velocidade da leitura, ou seja, o texto foi lido mais rápido tanto na leitura silenciosa quanto na oral quando a informação parafoveal estava disponível. Esse dado sugere que Anderson; Swanson (1937) e Tinker (1936) estariam certos quanto aos processos de leitura oral parecerem processos paralelos aos da leitura silenciosa. Os dados revelam ainda efeitos diversos entre a leitura em silêncio e a oral. Em termos de velocidade de

leitura, a disponibilidade de recepção e processamento da informação a partir da área parafoveal melhora a velocidade de leitura silenciosa em cerca de três vezes o tamanho desse efeito na leitura oral.

O efeito parafoveal na duração das fixações foi um pouco maior na leitura silenciosa (30 milissegundos) do que na oral (18 milissegundos). O efeito parafoveal no número de fixações era substancialmente maior na leitura silenciosa (1,25 menos fixações por sentença) do que na leitura oral (33 menos fixações por sentença).

Estes dados indicam que as informações parafoveais contribuem diretamente para a redução da duração da fixação durante a leitura oral, bem como na silenciosa. Em contrapartida, o número de fixações em uma sentença foi reduzido quando a informação parafoveal estava disponível durante a leitura silenciosa, o que não ocorreu durante a leitura oral. Portanto, os dados indicam que a maioria dos benefícios da informação parafoveal à velocidade oral da leitura decorre da duração reduzida das fixações. Consequentemente, o benefício geral de visualização parafoveal foi menor quando a leitura foi em voz alta do que na leitura silenciosa.

Os autores propõem três interpretações possíveis para explicar a redução do efeito da informação parafoveal na leitura oral quando comparada com a silenciosa: Primeiramente, seguindo as descrições de outro trabalho sobre a representação fonológica de palavras na memória de trabalho²² durante a leitura de frases (INHOFF; CONNINE; EITER; RADACH; HELLER, 2004), os recursos disponíveis para o processamento parafoveal se esgotam à medida que a memória de trabalho fonológica é mais exigida, a fim de manter as palavras que aguardam articulação na memória para realizar a leitura oral.

A segunda interpretação está relacionada às representações fonológicas conservadas na memória operacional para articulação, e que poderiam interferir mais nas representações fonológicas ativadas recentemente e, assim, reduzir o benefício da informação parafoveal durante a leitura, uma vez que os processos parafoveais podem operar de forma semelhante na leitura silenciosa e oral, mas os benefícios da informação parafoveal podem ser suavizados.

A terceira interpretação é de que as informações parafoveais são tratadas similarmente nos dois modos de leitura, mas os leitores não fazem uso dessas informações para programar a localização da fixação durante a leitura oral.

²² A memória operacional implica o armazenamento temporário e a manipulação da informação que é considerada necessária para uma vasta gama de atividades cognitivas complexas. (BADDELEY, 2003)

2.2.5 Os movimentos oculares e sinais de pontuação

A partir dos estudos no subitem anterior, em torno dos movimentos oculares na leitura, traz-se à discussão a influência dos sinais de pontuação no comportamento ocular durante a leitura, assunto-chave dessa Tese.

Como visto anteriormente neste trabalho, os sinais de pontuação na escrita medieval portuguesa podiam ser interpretados como sinalizadores de pausa (MACHADO FILHO, 2004). Esse entendimento de encerramento é vislumbrado nas pesquisas em torno dos sinais de pontuação na leitura em geral com a caracterização de efeito: leitores tendem a parar mais tempo em uma palavra que termina em uma cláusula (HILL; MURRAY, 2000; RAYNER; KAMBE; DUFFY, 2000; RAYNER et al., 1989) ou uma frase (JUST; CARPENTER, 1980; MITCHELL; GREEN, 1978; RAYNER et al., 1989).

Segundo Rayner et al. (2012), esse efeito de pausa tem sido tipicamente atribuído ao processamento interpretativo inacabado e à atualização da representação do discurso. Faz-se necessário lembrar que, na leitura, a região periférica corresponde à zona de texto de onde não se extrai informação linguística relevante, ou seja, é a área da qual se tem, por exemplo, apenas a percepção do fim da linha de texto.

Rayner et al. (2000) compreendem que esse processo de conclusão garante que a informação da cláusula seja totalmente integrada e que todos os problemas de compreensão dentro da cláusula sejam resolvidos. Segundo os autores, nessa visão, a quantidade de trabalho para realizar toda a compreensão até final da cláusula reflete no processo do encerramento das frases, caracterizando-se pela diminuição do ritmo de leitura para a realização do processamento antes do final da cláusula.

Teoricamente, segundo Rayner et al. (2012), os efeitos de encerramento na leitura vêm sendo estudados à medida que as teorias vêm evoluindo. Segundo os autores, nos primeiros modelos de processamento de sentenças, a maior parte da análise sintática e semântica de uma cláusula era esperada ao final da cláusula (FODOR; BEVER; GARRETT, 1974). Devido a esse entendimento, esperavam-se longos tempos de processamento da cláusula final e da sentença final, o que, nos modelos atuais de processamento de frases, entende-se como precedência da análise sintática, conforme as palavras de uma frase são lidas. Ainda segundo Rayner et al. (2012), citando Warren; Gibson (2002), acredita-se que o processamento referencial de frases ocorre na própria frase ou pouco depois, citando Dickey (2001), a integração temporal com o discurso ocorre no final do complexo argumentativo de um verbo. De forma geral, segundo os

autores citados acima, ainda não está claro o trabalho semântico e discursivo inacabado que se percebe ao final das cláusulas e das frases.

Intrigados em entender mais a fundo quando e porque ocorrem os efeitos de encerramento, Hirotani, Frazier e Rayner (2006) investigam os efeitos da pontuação em cláusulas e sentenças. Para os autores, os sinais de pontuação estão ligados à hipótese de permanência, por meio da qual a desaceleração no final das cláusulas é vista como estratégia.

Os autores explicam que os leitores, para evitar retornar à cláusula, permanecem no final dela até conseguirem processar todos os eventos ali contidos, para então avançarem para a próxima cláusula, essa hipótese chama-se *dwell-time*.

Hirotani, Frazier e Rayner (2006) fazem uma analogia: o evento dos movimentos oculares assemelha-se ao parar na frente da porta, ao sair de casa, para certificar se as luzes estão desligadas ou coisas do gênero. Para os autores, esse tempo de encerramento pode refletir uma relutância em sair apenas para retornar momentaneamente.

Os três autores apontam a hipótese do tempo de permanência como o efeito de tempos de leitura mais longos observados no final das cláusulas e frases relacionado às medidas do tempo gasto antes do leitor atravessar o limite da cláusula ou da frase, mas não nas medidas de regressão ou segunda passagem que refletiria, segundo eles, num regresso ao processamento posterior do material pré-fronteira, ou seja, o leitor só retorna à parte anterior ao sinal de pontuação se alguma informação anterior necessitar de um melhor processamento.

Hirotani, Frazier e Rayner (2006), citando os trabalhos de Caplan (1972), Jarvella (1970, 1971) e Perfetti; Goldman (1974) argumentam que os tempos de conclusão não precisam estar relacionados à quantidade de trabalho a ser feito no limite da cláusula, fazendo-nos esperar que este efeito também ocorra no final de cláusulas curtas e inequívocas. Para eles, tal hipótese também prevê que os leitores retornem menos quando há um sinal de pontuação do que dentro de uma cláusula.

Um estudo em língua portuguesa europeia (FALÉ; COSTA; LUEGI, 2016) foi realizado levando em consideração dados dos movimentos oculares e da leitura em voz alta em relação às propriedades sintáticas e discursivas de textos, a fim de compreender os processos cognitivos integrativos durante a leitura para a compreensão.

Assumiu-se como pressuposto que a leitura e a produção de fala possam estar interligadas, e que tenham manifestações correlacionadas, compreendendo, dessa forma, que na leitura em voz alta há uma interação estreita entre a estrutura da sintaxe e a prosódia da fala.

Foram coletados dados no rastreador ocular e a produção de fala de 17 falantes femininas adultas do Português Europeu (PE) durante a leitura de dois textos.

Falé, Costa, Luegi (2016) tinham como pressuposto de que um tempo visual de leitura (tempo de fixações e sacadas) e um tempo de “fala de leitura” (tempo de elocução) aumentados constituíssem correlatos de complexidade textual. Para testar esta hipótese, foram utilizados como materiais experimentais dois textos que se diferenciaram quanto à complexidade do tema: um texto menos complexo e um texto mais complexo. Outro pressuposto das autoras era de que há integração da informação que está a ser processada em pontos estratégicos, ora marcados pela estrutura sintática ora pelo fraseamento prosódico. Foram então consideradas duas condições: Fronteira de Sintagma (FS) e Fronteira Discursiva (FD), marcada por ponto-final.

Seus resultados demonstraram que todas as correlações encontradas foram positivas, ou seja, quando o valor de uma variável aumentou, o valor da variável com que estava relacionada também aumentou, e quando diminuiu, o valor da outra variável também diminuiu.

Mais precisamente, e o que mais interessa para este estudo, é quando as autoras consideram os efeitos de Posição, ou seja, levando em consideração a marcação com ponto-final, elas constataam que a primeira fixação em uma palavra é sensível às propriedades da palavra em si mesma e não à posição estrutural que ela ocupa. Não se observou variação dos tempos médios da primeira fixação na palavra, quer seja núcleo sintático, ou palavra terminal de sintagma ou frase.

2.2.6 Medindo os movimentos oculares na leitura em voz alta

Se o campo de visão de um leitor fluente consiste da informação obtida a partir das fixações sobre as três primeiras letras a serem lidas, ocorrendo, desta forma, o acesso lexical (RAYNER, 1989); e considerando ainda que a visão parafoveal é capaz de extrair informação suficiente de palavras curtas, identificando-as e, conseqüentemente, não as fixando, pergunta-se: Como então este leitor dá conta do processamento das informações linguísticas a serem extraídas de uma sinalização, como a vírgula, ou o ponto, durante a sua leitura?

Sabe-se que a extração de informações, a partir da visão parafoveal, consiste numa informação parcial da palavra, dessa forma, o leitor precisa integrar por meio de um movimento sacádico essa informação com a subsequente fixação. Esse movimento ocasiona uma “cegueira” de cerca de 250ms (DEHAENE, 2012), uma vez que há um espaço ou período em branco resultante desse movimento, contudo, esses *inputs* são percebidos pelo cérebro de

maneira tão discreta, que o leitor nem ao menos tem consciência dessa cegueira, mantendo uma visão coerente do texto que está sendo lido.

Para Rayner (1989), esse é um dos motivos pelos quais seja importante trabalhar em nível de texto, e não somente com frases ou palavras, uma vez que o texto é o meio de adquirir informação mais ampla para se conseguir avaliar as habilidades cognitivas do leitor.

Klein (2013) observa que na literatura sobre processamento da leitura com o uso de dados dos movimentos oculares, tem-se estudado a melhor forma de medir o tempo necessário para o processamento de determinada informação, a fim de poder entender o processo cognitivo envolvido na leitura. A autora observa que, em estudos focados no nível de sentença ou parágrafo, há uma predisposição para a contraposição entre dados da primeira leitura, compreendida como leitura inicial, da qual se utilizam dados de todas as fixações, e da segunda leitura, compreendida como releitura. Contudo, deve-se indicar no estudo se o tempo total de leitura a ser considerado é somente da primeira leitura ou também da releitura.

Nesta Tese de Doutorado, propõe-se a tomada de medidas dos movimentos oculares da primeira leitura, uma vez que a proposta principal é correlacionar esses dados com os dados acústicos provenientes da leitura oralizada dos alunos. A análise aqui proposta, quanto aos movimentos oculares, se dará a nível de texto com as medidas de fixações e sacadas. Posteriormente, analisar-se-á os dados a nível de sentença, levando em consideração a correlação das refixações e as pausas na leitura oralizada sobre as áreas de interesse compostas pelos sinais de pontuação estudados em cada um dos textos.

No Brasil, os estudos experimentais em linguística quanto à leitura com a utilização do rastreador ocular vêm se destacando, como demonstram os levantamentos realizados por Klein, Bulla (2010) e Fôsters (2017). Contudo são pouco frequentes no Brasil estudos em linguística que correlacionam aspectos acústicos e movimentos oculares durante o processamento de informações textuais, em especial na leitura oralizada²³.

2.3 Leitura e prosódia

Nessa seção, será apresentada, inicialmente, a delimitação do termo prosódia para este estudo. Apresentar-se-á, então, os modelos de sistemas prosódicos da fonologia do Inglês (HALLIDAY, 1967) para compreender a descrição do sistema fonológico do PB feita por Cagliari (1981).

²³ A partir de uma análise dos levantamentos por Klein, Bulla (2010) e Fôsters (2017).

A partir desse sistema, serão apresentados os recursos gráficos da escrita que carregam valor prosódico característico da fala, para então compreender a metodologia de Pacheco (2003, 2006) e validar, instrumental e estatisticamente, as variações prosódicas do MPG quanto à duração e à pausa, tanto no CT quanto no CPT nos enunciados que aparecem ao lado dos sinais de pontuação investigados. Esta última metodologia é muito rica nesta pesquisa, uma vez que ela será base para a avaliação acústica e dos movimentos oculares estudados aqui.

2.3.1 A prosódia

Segundo Nooteboom (1997), a palavra "prosódia" origina-se no grego antigo, foi usada para uma "canção cantada com música instrumental". Posteriormente, a palavra foi usada para designar a "ciência da versificação" e as "leis do metro", governando a modulação da voz humana na leitura de poesia em voz alta.

Ainda segundo o autor, na fonética moderna, a palavra "prosódia", e sua forma adjetiva "prosódica", são mais frequentemente usadas para se referir àquelas propriedades da fala que não podem ser derivadas da sequência segmentar de fonemas subjacentes a enunciados humanos. Ele descreve como exemplos dessas propriedades a modulação controlada do tom de voz, o alongamento e encolhimento de segmentos e durações de sílabas, e as flutuações intencionais da sonoridade em geral. No nível perceptual, estas propriedades levam, entre outras coisas, à percepção de padrões de proeminências relativas de sílabas, codificadas em aspectos melódicos e rítmicos percebidos da fala.

O autor ainda observa que, do ponto de vista fonético, a fala humana não pode ser totalmente caracterizada como a manifestação de sequências de fonemas, sílabas ou palavras. Na fala normal, exemplifica o autor, o movimento para cima e para baixo do tom não é usado de forma aleatória, uma vez que fornece à fala propriedades melódicas reconhecíveis.

Para Câmara Jr. (1967, p. 67), caracteres, como a duração, a intensidade e a altura, afetam a variação fônica dos fonemas que constituem uma frase, pois esses três aspectos podem ser considerados "como um fonema que superpõe a outro, em vez de a ele se seguir como novo segmento da série fônica; ou, em outros termos, um FONEMA SUPRA-SEGMENTAL ou PROSODEMA²⁴."

Segundo o autor, a intensidade versa um efeito acústico que depende da amplitude das ondas sonoras, assim, será a maior energia na emissão da voz que a caracterizará, já que esta

²⁴ Grifos do autor.

caracterização se torna facilmente reconhecível nos fonemas ou no grupo de fonemas que carrega a intensidade na fala. Além disso, a altura é proveniente do aumento do número de vibrações das cordas vocais em dada unidade de tempo, apresentando, assim, o acento de altura, ou tom.

Essas ideias são favoráveis às ideias de Nootebom (2012), segundo o qual as propriedades da fala que não podem ser derivadas da sequência subjacente dos fonemas são, muitas vezes, chamadas de Propriedades Suprasegmentais da Fala, incluindo se os falantes falam suave ou alto, se falam em voz normal ou rouca, se articulam com cuidado ou com ligeireza, ou mesmo se falariam com uma postura incomum do trato vocal e da laringe, de modo a disfarçar sua voz. Tipicamente, as características prosódicas da fala não se refletem na ortografia normal, nem nas transcrições fonéticas segmentares convencionais.

Massini-Cagliari e Cagliari (2001) observaram que a prosódia, por apresentar caráter estritamente fonético, é considerada como traço suprasegmental por representar algumas propriedades, como duração segmental, nasalização, articulações secundárias, entre outras propriedades.

A definição de suprasegmentos passa pela compreensão da segmentação da fala, em que as vogais e as consoantes são denominadas como segmentos, e as unidades compreendidas por sílabas, moras silábicas, pé silábico, grupo tonal, tons entoacionais, a tessitura e o tempo, são considerados traços suprasegmentais, chamados de Prosódia.

Para Cagliari (1981, 2002), além da prosódia se referir à manifestação fonética da intensidade, melodia e duração, há elementos suprasegmentais, como marcas de saliência, velocidade de fala, andamento, registro e qualidade de voz:

As propriedades fonéticas deixam marcas acústicas na fala que são percebidas como saliências ou vales de um certo nível. O resultado final apresenta a somatória destas marcas ou saliências, produzindo um efeito de ondas de diferentes tamanhos e força na fala. A percepção desta variação como uma sucessão de ondas, corresponde à ársis (crista das ondas) e à tésis (vale entre as ondas) (CAGLIARI, 1992, p.148).

O autor percebe a importância da prosódia para as situações comunicativas, assim como sua importância em relação aos fatos sintáticos (frases exclamativa, interrogativa, etc.), à definição semântica (atos de fala), à definição sociopragmática (usos da linguagem) e para com as características discursivas e paralingüísticas (atitudes do falante) (CAGLIARI, 1992).

Segundo Halliday (2004), a fonologia se divide em duas regiões de articulação e prosódia. As características articulatórias estão associadas a segmentos menores, tipicamente fonemas (vogais e consoantes). As características prosódicas estão associadas a segmentos maiores, são características de entonação e ritmo. A porta de entrada entre as duas regiões é a sílaba. Segundo o autor, como princípio geral, a articulação é convencional, ou seja, não há relação sistemática entre som e significado, por sua vez, a prosódia é natural, e por isso está relacionada sistematicamente ao significado, como um dos recursos para carregar contrastes em gramática.

2.3.2 A prosódia como marca gramatical

Segundo Halliday (2014), a hierarquia constituinte da linguagem falada foi gradualmente modelada à medida que os sistemas de escrita evoluíram, o que desenvolveu uma escala de classificação própria. Nessa perspectiva, para o autor, por exemplo, a escrita inglesa moderna apresenta uma escala de classificação gráfica de quatro graus, a saber: a frase, que começa com uma letra maiúscula e terminando com uma pontuação; a sub-sentença, que ocorre quando a sentença é limitada por algum ponto intermediário, seja dois-pontos, ponto-e-vírgula, vírgula ou ainda um traço; palavra, limitada por espaços e letra.

Para o autor, à medida que os sistemas de escrita evoluem, e à medida que são dominados e postos em prática, mesmo nos primeiros passos na escrita pela criança, eles assumem uma vida própria, o que implica dizer que os sistemas de escrita atingem diretamente a relação da linguagem em vez de não aceder à relação por meio do som; e este efeito é reforçado pela complementaridade funcional entre a fala e a escrita.

Halliday (2014) fala que um inventário de movimentos de *pitch* para um idioma, em particular, gera sequências dos movimentos de *pitch* que constituiriam, então, realizações melódicas aceitáveis para enunciados de fala desse idioma. Ele segue afirmando, ainda, que nem todas as sequências possíveis são aceitáveis dependendo da característica de cada idioma.

A partir dessa concepção, Halliday (2014) descreve uma estrutura hierárquica de múltiplos níveis para a entonação: os movimentos de arremesso constituem o primeiro nível de descrição, o segundo nível é o das configurações; e o terceiro, o dos contornos.

Sendo assim, para o autor, o segundo nível de descrição, a configuração dos movimentos de *pitch*, funciona como uma unidade entonacional que consiste em um ou mais movimentos consecutivos de arremesso, por exemplo, um aumento seguido por uma queda ou uma subida seguida por uma queda e seguida por uma subida.

Já o contorno de tom se estende sobre uma cláusula, o que, para o autor, pode ser entendida como algum sentido solto da cláusula da palavra, referindo-se a um grupo de palavras que o falante escolheu como pertencendo a elas, como tendo algum tipo de coerência, permitindo que sentenças com múltiplas cláusulas tenham tantos contornos quanto cláusulas (HALLIDAY, 2014).

Na língua falada, os elementos prosódicos têm como função básica realçar ou reduzir certas partes do discurso, destacando certos valores dos enunciados em relação a outros. De acordo com Cagliari (1992), portanto, entende-se que a prosódia é uma das formas de que dispõe o falante para dizer ao seu interlocutor como ele deve proceder diante do que ouve, por exemplo, no caso de uma pergunta emitida do falante ao interlocutor, o falante usará de um tom específico na fala para emitir seu enunciado interrogativo, e o interlocutor fará uso dessas informações tonais para então perceber que se trata de uma pergunta, e que ele deve, então, respondê-la.

Cagliari (1989) afirma que no texto escrito tem-se o uso de recursos gráficos para representar a prosódia e as atitudes dos falantes. Esses recursos indicam ao leitor como deverão ser as variações entoacionais e melódicas da passagem que estão sob seu escopo, esses recursos gráficos podem ser uma formatação do texto, uma escolha lexical e/ou uso de pontuação.

Além dos recursos gráficos, a escrita possui outros dois tipos de marcas para indicar variações prosódicas, são elas: 1) referências a atitudes e ao modo de dizer, que se dão basicamente por meio de advérbios, como nervosamente, com medo, rispidamente, ou pelos verbos, a exemplo de gritou, murmurou; e 2) sinais de pontuação: ponto-final, interrogação, exclamação, dentre outros. A esses recursos gráficos e aos demais, Pacheco (2003, 2006) dá o nome de Marcadores Prosódicos da Escrita (MPE).

Uma relação entre conhecimento linguístico e reconstrução prosódica a partir da leitura oral foi investigada por Vansiler (2015), quando 261 amostras de leitura em voz alta (cada uma com um minuto de gravação de três textos lidos por 87 alunos), realizadas por alunos do segundo ano do ensino médio de cinco escolas estaduais de Belém do Pará, foram avaliadas à luz de uma Escala Multidimensional para Medição da Expressividade Oral, a EMMEO (VANSILER, 2015; PICANÇO; VANSILER, 2014).

A EMMEO contemplou três dimensões: a) entonação e ênfase, referindo-se ao modo como o leitor usa a variação na voz (tom, altura e volume) para refletir o significado do texto; b) fraseado, referindo-se ao modo como o leitor agrupa as palavras do texto para representar

unidades maiores de significado e c) fluidez no ritmo, dimensão que compreende o quão natural o leitor lê o padrão rítmico.

Cada dimensão avaliava como esses leitores traduziam, por meio da expressividade oral ou prosódica, os traços gráficos textuais em uma escala de 1 a 4.

Vansiler (2015) observou que, quanto à dimensão entonação e ênfase, o déficit nas habilidades de compreensão de leitura (WREN, 2002) parece estar associado aos elementos de conceitos sobre impressão, pois, para o reconhecimento e entendimento da mecânica do texto, o leitor necessita entender sobre a forma que o texto se apresenta, ou seja, reconhecer, por meio das pistas gráficas, quais variações tonais deveria desenvolver durante a leitura para a construção do sentido do texto.

Em relação à dimensão fraseado, os dados de Vansiler (2015) indicaram que as dificuldades em torno desta dimensão podem estar relacionadas à carência de conhecimento de sintaxe, uma vez que este elemento de apoio à compreensão de linguagem escrita relaciona-se às regras a respeito de como as palavras podem ser combinadas para formar frases. Na dimensão fluidez no ritmo, as dificuldades encontradas parecem estar ligadas à subdivisão de frases e orações em proposições (JAMET, 2000), que demonstraria o trabalho consciente que o leitor faria no decorrer de um texto.

Os achados de Vansiler (2015) e Picanço e Vansiler (2014) em relação à avaliação da expressividade oral com o uso da EMMEO constataam que, ao analisar os elementos prosódicos expressos por um aluno na leitura oral de textos para obter o sentido do que lê, é possível conhecer como esse aluno se utiliza de seus conhecimentos linguísticos no ato da leitura oral, assim como identificar quais possíveis dificuldades ele pode apresentar perante sua fluência leitora.

2.3.3 Sistema de entonação do PB

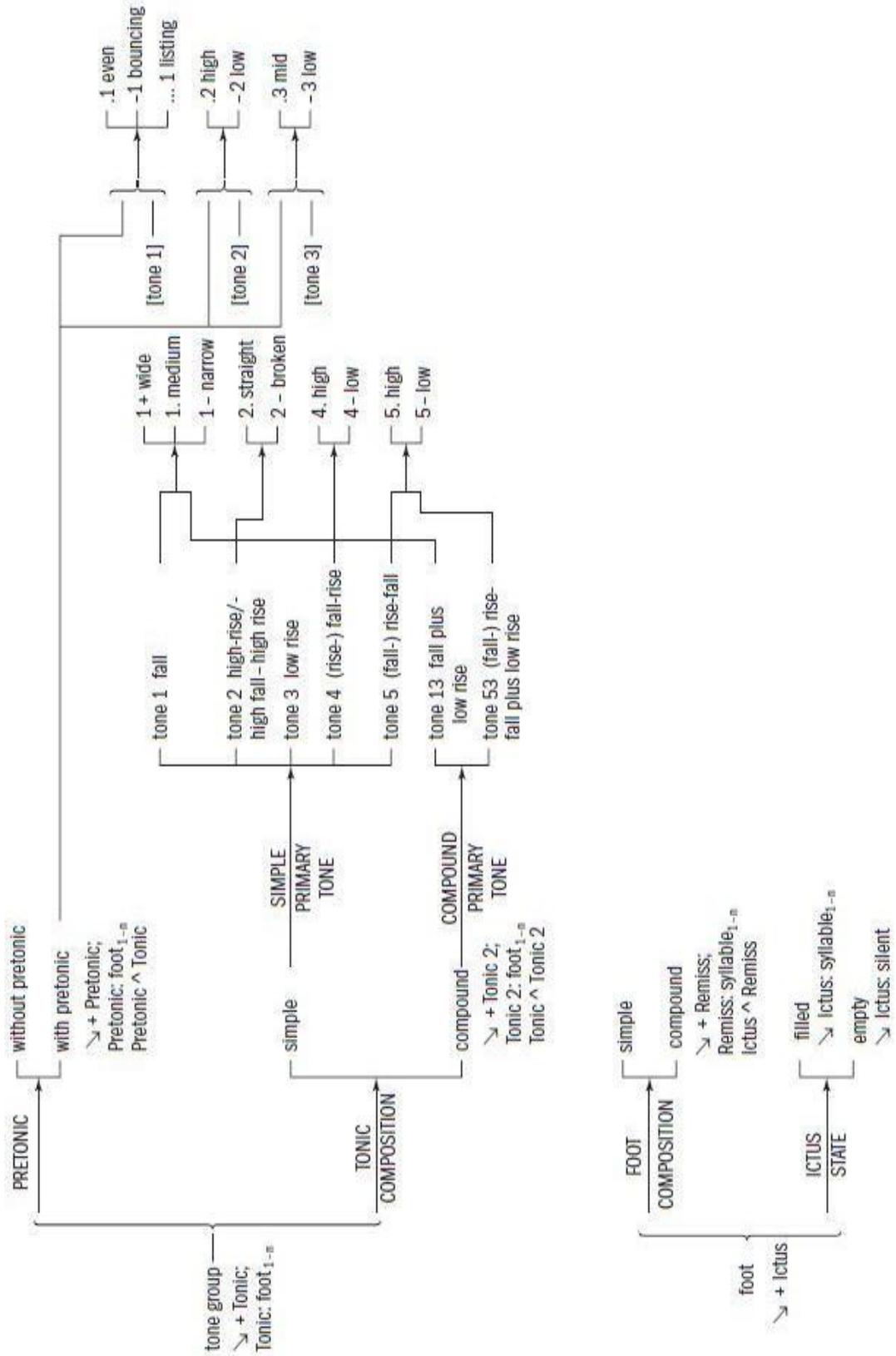
Primeiramente, será apresentado o Sistema Entoacional do Inglês (SEI) proposto por Halliday (1970), uma vez que Cagliari (1981) se inspirou neste modelo para propor o Sistema Entoacional do PB (SEPB).

A figura 20 mostra a rede do sistema prosódico na fonologia inglesa que demonstra o modelo descritivo do SEI (HALLIDAY, 1970), com base em um conjunto de aspectos tanto fonológicos quanto fonéticos e que integram a fonologia a outros níveis da gramática. O autor inicia sua descrição baseando-se na contagem dos pés silábicos, para ele, o pé é a unidade estrutural formada por uma sílaba forte, ou saliente, juntamente com qualquer sílaba fraca,

assim, a sílaba que se segue é chamada de pé; enquanto que o grupo de ritmos ou pé é, em grande parte, uma unidade de tempo.

Outro conceito apresentado pelo autor é do Grupo Tonal (doravante GT), elemento que está diretamente ligado à construção do sentido, nas palavras do autor: “organiza o discurso contínuo como uma sequência de unidades de informação” (HALLIDAY, 1970, p. 87), ou melhor, ele gerencia o fluxo do discurso. Sua função é de repassar aos ouvintes o fluxo do discurso. Segundo o autor, é com base no GT que somos capazes de analisar a linguagem falada e organizá-la em unidades gramaticais

Figura 20 – System network for prosodic systems in English phonology



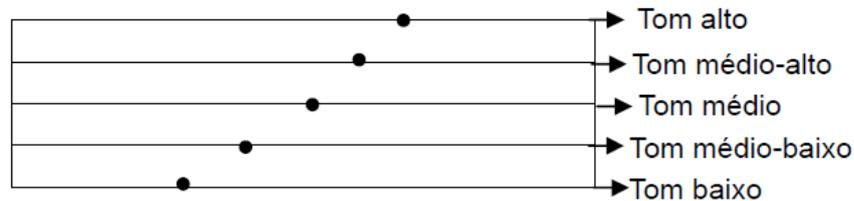
Fonte: Halliday (2004, p. 18)

Cagliari (1981) inspirou-se na rede de sistemas prosódicos da fonologia do Inglês, proposta por Halliday (1967), para descrever o sistema fonológico do PB.

Tem-se que o GT é considerado como uma unidade rítmica e entoacional, delimitado por um padrão entoacional chamado tom, marcado na descrição por duas barras inclinadas (//), sendo que um GT pode ser constituído por um ou mais pés. O início da sílaba que contém a tonicidade carrega na descrição a marca de uma barra inclinada (/).

Um dos pés terá uma sílaba tônica saliente, o que dividirá o GT em dois componentes: um componente tônico (CT), obrigatório, delimitado a partir da tônica saliente; e um componente pretônico (CPT), não obrigatório, que engloba tudo que precede a tônica no GT. Para separar o CPT do CT é usada uma barra dupla horizontal (||). Dessa forma, é na sílaba tônica saliente que ocorre a divisão do contorno entoacional, de acordo com Abercrombie (1965), Halliday, (1970) e Cagliari (1981), delimitando o início do CT.

Figura 21 – Pentagrama esquemático dos seis níveis tonais proposto por Cagliari



Fonte: Pacheco (2006, p. 60)

O modelo de Cagliari (1981), com adaptações do modelo de Halliday (1970), prevê um conjunto de seis tons primários com uma variação de cinco níveis tonais: alto, médio-alto, médio, médio-baixo e baixo (Figura 21).

A partir do pentagrama esquemático dos níveis de tom, Cagliari (1981) descreve os seis tons primários do português:

a) Tom 1: CPT nivelado médio e CT descendente baixo.

TOM 1 — — || \

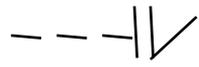
Pré-tônica: nivelada

Tônica: descendente média-baixa

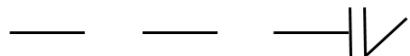
(79) //1 ^ Jo/ão e Ma/ria /foram via/jar //



b) Tom 2: CPT média nivelada e CT ascendente baixa-alta.

TOM 2  Pré-tônica: média nivelada
Tônica: ascendente baixa-alta

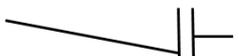
(80) //2 Pedro e Ma/ria /foram via/jar //



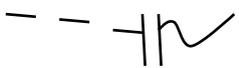
c) Tom 3: CPT descendente médio-baixo e CT nivelado médio.

TOM 3  Pré-tônica: nivelada
Tônica: descendente média-baixa

(81) //3 ^ Eu / não / sei // (indica desinteresse, dúvida)



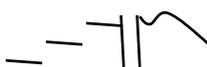
d) Tom 4: CPT descendente e CT descendente-ascendente-meio baixa, alto/alto.

TOM 4  Pré-tônica: descendente alta, meio-alta
Tônica: descendente-ascendente meio-alta, média, alta

(82) //4 ^ Eu não pas/sei no e/ xame // (indica surpresa, ! ?)



e) Tom 5: CPT ascendente meio-baixa, meio-alta e CT ascendente-descendente meio-alta, meio baixa, baixa.

TOM 5  Pré-tônica: ascendente meio-baixa, meio-alta
Tônica: ascendente-descendente meio-alta, meio baixa, baixa;

(81) // 5 ^ Mas o /cheque não / tinha / fundo //



f) Tom 6: CPT nivelado alto e CT nivelado alto-descendente nivelado baixo

TOM 6  Pré-tônica: alta nivelada
Tônica: alta nivelada, passando a baixa nivelada, por salto

(84) // 6 ^ Foi Jo/ão quem / fez isso //



(1981, p. 171-172)

Cagliari (1981) descreve os significados dos tons em PB a partir dos padrões tonais propostos. Para o autor:

a escolha do tom relaciona-se com as noções de modo (tipo de orações declarativas, interrogativas...), com a noção de modalidade (asserção de possibilidade, probabilidade, validade, relevância... do que está dizendo), com os atos de fala (ordem, pedido, sugestão...) e com as atitudes do falante, seu comportamento protocolar linguístico, como: polidez, indiferença, surpresa, etc. (CAGLIARI, 1981, p. 166).

Para ele, os significados do que os tons dizem na fala são retratados na escrita a partir dos MPEs.

2.3.4 Os Marcadores Prosódicos da Escrita (MPE)

Alguns estudos (HALLIDAY, 1970; CAGLIARI, 1981, 1989, 1992; LAVER, 1994, MASSINI-CAGLIARI; CAGLIARI, 2001; PACHECO, 2003, 2006) comprovam que as referências ao modo de dizer são alusões explícitas à atitude do falante, caracterizadas por padrões prosódicos da fala relacionada às atitudes na oralização, principalmente na realização fonética do ritmo e entoação.

Para Cagliari (1981, 1989, 1992), os padrões prosódicos da fala podem ser reconstituídos na leitura oralizada de textos por indicações de marcações textuais. Para tanto, segundo o autor, os variados e distintos recursos gráficos da escrita, por exemplo, os sinais de

pontuação, precisam ser expressos na leitura em voz alta por meio das características inerentes à fala.

Considera-se nesta Tese a fala ou a oralização como manifestação da escrita, uma vez que a fala conta com uma forte atuação de elementos prosódicos em sua organização fonológica, sintática e comunicativa, antevendo que a primeira busca registrar graficamente aspectos prosódicos da língua falada. Este pensamento está em conformidade com Cagliari (1989, p. 197), segundo o qual, “através da leitura, recupera-se a linguagem com seu discurso, que é basicamente oral”.

Para Cagliari (2002c), as indicações apresentadas a seguir são algumas das muitas maneiras da escrita representar os elementos prosódicos:

- a) Uso de segmentações para indicar grupos tonais (vírgulas, pontos, fim de linha etc.);
- b) Letras diferenciadas (maiúsculas, itálico etc.) para indicar destaques;
- c) Mudanças de turnos dialógicos, com sobreposição ou não de falas, truncamentos etc;
- d) Sinais de pontuação indicando padrões entoacionais, como ponto de interrogação etc;
- e) Uso de expressões que definem o modo de falar ou dizer, como disse, rosnou, tagarelou, murmurou, sussurrou, acrescentou, respondeu, repetiu, gritou etc;
- f) Comentários do autor sobre como algo foi dito: disse baixinho, disse sorrindo, disse magoado, ergueu a voz, falou devagarzinho, entre outros. (2002c, p. 2)

Para Cagliari (2002a), existem várias palavras e expressões na língua portuguesa que trazem elementos prosódicos da fala ao texto. Para o autor, elas fazem referência ao ritmo e à velocidade, como falou devagar, falou destacando as palavras, disse bem devagar.

Outra referência utilizada é a tessitura, o que, para Cagliari (2002), faz alusão à melodia da fala, que por sua vez pode ser refletida no texto por meio das palavras, como murmurou, berrou.

Por fim, o autor cita o volume, compreendido como a intensidade com que se enuncia algo, que pode ser refletida no texto, nos exemplos gritou e falou baixo. Essas marcas trazem à

escrita referências que podem ser reconstruídas pelo leitor no ato de leitura oralizada de um texto, indicando quais as atitudes expressas no texto.

Estes apontamentos do autor estão relacionados a um ponto de vista da análise fonética, que entende que há um conjunto de elementos prosódicos (ABERCROMBIE, 1967; CRYSTAL, 1969; CAGLIARI, 1992; MASSINI-CAGLIARI; CAGLIARI, 2001) que costumam vir associados às atitudes do falante e a outros fenômenos semânticos e sintáticos, cujos traços na escrita aparecem por meio dos marcadores indicados. Esses elementos prosódicos são dos seguintes tipos e natureza:

- a) Acento (pouco provável, a não ser se houver deslocamento do foco semântico da frase);
- b) Ritmo (tipos de ritmo, variações);
- c) Velocidade de fala ou tempo (incluindo encadeamento, pausas);
- d) Entoação (padrões, grupos tonais, tons, variações);
- e) Tessitura (governando coesão textual, destaques);
- f) Qualidade de voz (tipos, variações, incluindo tipos de fonação).

A partir das descrições quanto aos tipos e natureza dos elementos prosódicos e das maneiras de representação desses elementos pela escrita, Pacheco (2003) propõe dois tipos de MPE: Marcadores Prosódicos Lexicais (MPL) e Marcadores Prosódicos Gráficos (MPG).

Segundo a definição da autora, os MPL se constituem por informações da ordem da escrita quanto da ordem da fala, por se tratarem de referências semântico-lexicais, por exemplo, quando em um romance o autor menciona a forma como uma personagem fala por meio de um verbo que descreva como se deu essa fala, ao escrever que a personagem sussurrou, o autor dá pistas ao leitor de como foi dada essa fala.

Os MPGs são constituídos por todos os sinais de pontuação do texto que funcionam como marcadores prosódicos, porém não possuem o status de item lexical, por exemplo, o sinal de interrogação traz a informação de que a sentença a ele relacionada trata-se de uma pergunta, provavelmente, para emitir esse sentido, tem-se uma entoação ascendente característica de pergunta.

Um exemplo da atuação dos MPLs e MPGs encontra-se no excerto abaixo, extraído de Bagno (1987, p. 9-10), no qual os MPLs estão destacados em cor azul e os MPGs, objeto de estudo do presente capítulo, em vermelho.

[...] Sílvia e Emília não compreendem. Vera logo acrescenta:

— A Eulália mora com a minha tia Irene. É a pessoa mais querida do universo inteiro! Eu simplesmente amo ela...

— A “moela”, que eu saiba, é um órgão das galinhas, meu bem... — diz Emília, **sarcasticamente**.

— Não enche, Emília, a gente “estamos” de férias, “tá bão”? — **graceja** Sílvia.

— Não senhora! — **protesta** Emília. — Temos um exemplo a dar. Uma professora deve estar sempre alerta!

— Para mim isso é lema de escoteiro... — diz Vera, **sem perder o bom humor**. [...]

Como exemplo do efeito dos MPGs na descrição desses diálogos, as aspas em < a gente “estamos” de férias, “tá bão”? > indicam a pretensão da personagem Sílvia em ser engraçada frente à situação posta. O uso das aspas nessa situação indica uma possível saliência no volume da voz da personagem, que sabendo que a colega, Vera, se irritaria com o uso não padrão das referidas variáveis, Sílvia emprega em sua fala elementos prosódicos, tais como a tessitura da voz e entonação para acentuar tal deboche.

Por sua vez, o efeito dos MPL, nesse caso, com o uso do verbo < gracejar >, o modo de dizer da personagem em questão, Sílvia, caracteriza o deboche na fala da referida personagem com a grafia posterior ao uso gráfico das aspas no texto < – graceja Sílvia. >.

O interesse desta Tese de Doutorado, em particular, são os MPGs, em especial: a vírgula e o ponto. Seus traços gráficos (na escrita) e sonoros (na leitura) podem ser utilizados pelo leitor para transmitir tanto as informações acerca do seu conhecimento linguístico perante o texto escrito, quanto informações de como o leitor usa sua expressividade oral para reconstruir as informações gráficas e semânticas do texto.

2.3.5 Os sinais de pontuação como MPG

Cagliari (1981, 1989, 2002a, 2002b) descreve as funções dos MPGs a partir dos estudos dos tons e os padrões prosódicos. O autor em seu trabalho sobre os elementos de fonética do PB (1981) apresenta, além da descrição dos tons, observada na subseção acima, a sua função no discurso oral (Quadro 1).

Quadro 1 – Sinais de pontuação: suas funções e padrões prosódicos

Sinal de pontuação	Função	Padrão prosódico provável
Ponto-final	Indica final de oração declarativa (ou interrogativa indireta, com o pronome negativo).	Tom 1
Vírgula	Indica que o enunciado anterior é incompleto.	Tom 2
Ponto de interrogação	Indica uma oração com padrão entoacional de pergunta.	Tom 2
Ponto de exclamação	Indica admiração, surpresa.	Tom 1 secundário
Reticências	Indica que uma fala ficou incompleta de fato, ou que o autor deseja que o leitor continue pensando no assunto tratado.	Tom 3 ou tom 1
Aspas	Indica destaques.	Mudança de tessitura, com mudança de ritmo, de volume ou registro de voz.
Parênteses	Indica ideias consideradas secundárias.	Tessitura mais baixa ou entonação normal com tom 1 ou tom 3.
!...	Indica admiração com surpresa e informação incompleta, do ponto de vista de quem fala ou do escritor.	Tom 1 secundário, com valor enfático ou tom 5.
?...	Indica uma pergunta com admiração ou intrigante.	Tom 4 ou tom 2 secundário, com valor de ênfase.

Fonte: Adaptado de Cagliari (2002, p. 9).

Instigada a observar os contornos entoacionais e os valores prosódicos dos MPGs ora apontados por Cagliari (1981), Pacheco (2003, 2006) realizou um trabalho experimental, a partir da leitura oral de seis informantes, caracterizando acusticamente os sete sinais de pontuação mais típicos da escrita do PB: dois-pontos, exclamação, interrogação, ponto-final, ponto-e-vírgula, reticências e vírgula. A autora encontra variações de f_0 , intensidade, duração e pausa tanto no CT quanto no CPT nos enunciados que apareceram ao lado dos sinais de pontuação investigados.

Em sua análise instrumental, Pacheco (2003) adota o modelo de transcrição entoacional adotado por Halliday (1970) e Cagliari (1981), prevendo o GT constituído de CPT e CT, como unidade prosódica, atribuiu valor a f_0 tanto do CPT quanto do CT. Para o CPT, considerou as medidas de f_0 do meio da vogal da primeira sílaba átona deste componente e o meio da vogal da sílaba átona imediatamente antecedente à sílaba tônica saliente, obtendo assim as medidas do início e fim do CPT.

Para o CT, a autora obteve essas medidas levando em conta o meio da vogal da sílaba tônica saliente, pois é nessa sílaba que está concentrada a característica melódica do tom (HALLIDAY, 1970; CAGLIARI, 1981). Para a medição da variação melódica ocorrida também no CT, foram obtidas medidas de f_0 do meio da vogal da última sílaba átona do CT, dessa forma, as medidas do início e fim do CT, respectivamente.

Conforme sugeria análise entoacional para alguns marcadores, Pacheco (2003) verificou se havia ou não maior alongamento das tônicas, para tal, foi medida a duração das sílabas tônicas do CPT e das sílabas tônicas do CT. Levou-se em conta o início e o fim das sílabas tônicas, baseados no movimento formântico das imagens espectrográficas associadas à forma de onda, delimitados a partir do cursor no programa *Praat*. A autora trabalhou com a medida relativa, ou seja, a duração da sílaba sobre a duração total da palavra, para neutralizar a influência da velocidade de fala e o efeito da duração intrínseca aos segmentos. Assim como também optou por multiplicar o resultado dessa razão por 100 para se trabalhar com valores percentuais.

Ainda em sua análise, a autora avaliou a pausa ao final da leitura em cada um dos MPGs estudados. Foi considerada como pausa a ausência de realização de sons compreendida entre o fim de um GT e o início de outro. Nesse sentido, o ruído da respiração, comum entre os GTs, não foi descartado do intervalo de pausa. A pausa compreendeu, então, de fato, o intervalo total entre o fim de um GT e o início de outro, delimitado a partir do cursor.

O quadro 2 demonstra a síntese dos resultados das características acústicas indicadas no trabalho de Pacheco (2003). Em suas análises, a autora demonstra que os sinais de pontuação podem ter características acústicas particulares que os tornam diferentes entre si. Ainda segundo a autora, para realizar oralmente um sinal de pontuação, o leitor lança mão da variação de duração, intensidade, f_0 e pausa. Citando Cooper e Sorenson (1981), a autora, afirma que é possível admitir que as variações encontradas tanto no CPT quanto no CT pertençam ao nível da sentença, as quais são incitadas pela presença do sinal de pontuação, uma vez que:

essas variações ocorrem ao nível da sentença e não surgem a partir dos efeitos da articulação dos segmentos adjacentes, mas a partir da produção da fala em sentenças da fala fluente, isso porque um mesmo enunciado pode ser dito com duração intensidade e f_0 diferentes, independente de sua sequência segmental. (PACHECO, 2003, p. 37)

Quadro 2 – Características acústicas dos marcadores prosódicos encontradas por Pacheco (2003)

Marcador	Duração	Intensidade	f_0	Pausa
Dois pontos	Alongamento da TT	Redução no CPT e CT	Queda no CT	Média
Exclamação	Alongamento da TT	Redução no CT	Aumento no CPT; Queda no CT	Média
Interrogação	Alongamento da TT	Redução no CT	Aumento no CT	Breve
Ponto-final	Ausência de alongamento na TT	Redução no CT	Queda no CPT e CT	Longa
Ponto e vírgula	Ausência de alongamento na TT	Redução no CPT e CT	Queda no CT	Média
Reticências	Alongamento da TT	Redução no CT	Queda no CT	Média
Vírgula	Alongamento da TT	Redução no CT	Não ocorre variação	Breve

Fonte: Pacheco (2003, p. 38)

Legenda

TT = Sílabas tônicas do componente tônico (tônica do tônico)

CPT = Componente pretônico

CT = Componente tônico

Para a autora, a hipótese de Cagliari (1989) quanto ao funcionamento dos sinais de pontuação como MPG é reafirmada e também já tinha sido endossada por Cagliari em trabalhos posteriores (2002a, 2002b) ao seu inicial de 1981, nos quais apresenta uma descrição prosódica dos principais sinais de pontuação do PB. Segundo a autora, e assim também se assume nesta Tese, esses trabalhos mostram que essas marcas gráficas são uma representação da prosódia na escrita, uma vez que a presença de um sinal de pontuação tende a incitar variações prosódicas.

3 Material e métodos: como medir a Pororoca cerebral

Esta pesquisa foi aprovada pelo comitê de ética em pesquisa no Brasil (CEP/Conep) com o parecer nº 2.7.57.810 (apêndice A), do qual também faz parte o Termo de consentimento (apêndice B) utilizado nesta pesquisa para recolhimento das assinaturas dos pais/responsáveis dos participantes.

Apresentamos neste capítulo a metodologia utilizada para a pesquisa em torno do processamento dos MPG levando em consideração análise de dados acústicos e oculares em leitura oralizada, levando em consideração a complexidade textual e a fluência leitora. As partes metodológicas são descritas a seguir.

3.1 Desenho experimental

A seguir, são apresentados os participantes, os estímulos utilizados para a obtenção dos dados deste trabalho e seus respectivos instrumentos de coleta de dados:

3.1.1 Seleção do grupo controle de fluência

Para alcançar o objetivo desta Tese de Doutorado de analisar e descrever o processamento dos MPG na leitura oralizada de alunos do 5º ano do ensino fundamental levando em consideração dois grupos diferentes de fluência leitora, optou-se em realizar uma avaliação de fluência leitora em todos os alunos para ter o grupo-controle, para tal os alunos foram avaliados conforme a metodologia adotada no Projeto de Pesquisa Proficiência em Leitura²⁵.

Inicialmente contou-se com 94 alunos do 5º ano do ensino fundamental de quatro turmas distintas de três escolas da rede municipal da cidade de Ponta Grossa, Paraná. Os alunos foram autorizados pelos pais e/ou responsáveis a participarem da pesquisa. A coleta foi autorizada pela Secretaria de Educação do Município de Ponta Grossa. Foram visitadas três escolas nos meses de setembro e outubro de 2018, primeiramente, para apresentar o projeto e como se dariam as visitas para a avaliação de fluência e como seriam as visitas ao Laboratório de Processamento Visual (LabPV), da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR). A figura 22 apresenta um grupo dos participantes em frente ao LabPV.

²⁵Projeto coordenado pelo Professora Dra Gessiane Picanço (FALE-ILC/PPGL/UFPA). Processo nº 487139/2012-7 Edital Universal CNPQ.

Figura 22 – Um dos grupos de alunos com a bolsista do LabPV/UTFPR



Foto: Nair Vansiler, 2018

O uso da metodologia do Projeto de Pesquisa Proficiência em Leitura teve nesta Tese de Doutorado como único objetivo o de classificar os alunos participantes desta pesquisa em grupos de fluência leitora distintas. Não foi nosso objetivo validar a referida metodologia a partir dos dados oculares e acústicos obtidos na parte experimental desta Tese, a qual tem sua metodologia própria e definida nas seções seguintes.

3.1.1.1 Metodologia do Projeto de Pesquisa Proficiência em Leitura

A metodologia do referido projeto de pesquisa consiste na avaliação de um minuto da leitura oral de alunos. Como formato para a realização das gravações das leituras dos alunos, utiliza-se o método de avaliação baseado no currículo, *Curriculum-based measurement*- CBM (Deno, 1985)²⁶, que consiste em um método de avaliação usado para monitorar o progresso de estudantes durante o ano letivo a partir de amostragens das leituras dos alunos pontuando a velocidade e a precisão.

Quanto à precisão na leitura oral, o referido projeto de pesquisa baseia-se nas pesquisas de Rasinsk (2004). O cálculo é aferido a partir da divisão do valor total de palavras corretas por minuto pelo total de palavras lidas, indicando uma porcentagem. Esse valor em porcentagem implica no nível de desempenho do aluno para a precisão.

²⁶ DENO, S.L. (1985). Curriculum-based measurement: The emerging alternative. *Exceptional Children*, 52: 219-232.

Quadro 3 – Níveis de desempenho para precisão na leitura oral

NÍVEL	%	CONSIDERAÇÕES
Nível de independência	97-100%	Leitura sem assistência
Nível de instrução	90-96%	Leitura com assistência
Nível de frustração	< 90%	Leitura dificultosa, mesmo com assistência

Fonte: adaptado de Rasisk, 2004, p. 6

Quanto à velocidade na leitura oral, o referido projeto de pesquisa baseia-se na proposta de Hasbrouck, Tindal (2005; 2006). O cálculo é realizado a partir da subtração do total de palavras erradas do total das palavras lidas.

A tabela 4 mostra as porcentagens aceitáveis para uma leitura fluente nos anos iniciais do Ensino Fundamental (EF) quanto à velocidade de leitura. Segundo os autores, alunos que apresentem 10 ou mais palavras corretas por minuto (pcpm) abaixo do percentil de 50% são considerados não fluentes.

Tabela 4 – Normas de velocidade para os anos iniciais do EF

Ano	%	1º trimestre PCPM	2º trimestre PCPM	3º trimestre PCPM
	90	-	81	111
	75	-	47	83
2	50	-	23	52
	90	106	125	142
	75	79	100	117
3	50	51	72	89
	90	128	146	162
	75	99	120	137
4	50	71	92	107
	90	145	166	180
	75	119	139	152
5	50	94	112	123

Legenda: PCPM: palavras corretas por minuto

Fonte: HASBROUCK & TINDAL, 2006, p.639

Quanto à expressividade oral, o referido projeto de pesquisa baseia-se em uma escala multidimensional para medição de expressividade oral (VANSILER, 2015; PICANÇO;

VANSILER, 2014) que avalia a leitura expressiva em três dimensões: entonação e ênfase, fraseado e fluidez no ritmo. Vejamos os detalhes desta Escala.

- Dimensão Entonação e ênfase:

Segundo Vansiler (2015): “*entonação e ênfase* referem-se ao modo como o leitor usa a variação na voz (tom, altura e volume) para refletir o significado do texto” (p. 39). Essa dimensão é adaptada de tabelas de FOUNTAS, PINNELL (2006) e RASINSKI (2004). Dependendo do desempenho, o aluno é avaliado com uma nota crescente entre 1 e 4, conforme Vansiler (2015):

1. *Quase nenhuma variação na voz*: o leitor lê com pouca expressividade ou entusiasmo na voz, considerando-se uma leitura monotônica; leitura das palavras simplesmente por ler; exibe pouco esforço para fazer o texto soar como língua natural; tende a ler em voz baixa, sem ênfase alguma em certas palavras para refletir o significado.
2. *Pouca evidência de variação na voz*: o leitor demonstra expressividade em algumas partes do texto, onde começa a usar a voz para fazê-lo soar como língua natural, mas não em outras; o foco permanece só em pronunciar as palavras; apresenta ainda leitura com voz baixa; alguma ênfase em palavras é utilizada para refletir o significado do texto.
3. *Alguma evidência de variação na voz*: a leitura soa como língua natural em boa parte do texto, mas ocasionalmente tende para uma leitura inexpressiva; volume de voz é geralmente apropriado na maior parte do texto; o leitor apresenta ênfase em alguns trechos ou palavras.
4. *Quase toda a leitura é caracterizada pela variação na voz*: o leitor lê com boa expressividade e entusiasmo ao longo do texto todo; soa como língua natural na maior parte da leitura; é capaz de variar a expressão e o volume da voz para dar ênfase de acordo com sua interpretação do trecho. (VANSILER, 2015, p. 39-41)

- Dimensão Fraseado:

Segundo Vansiler (2015) “o fraseado refere-se ao modo como o leitor agrupa as palavras do texto para representar unidades maiores de significado. A leitura deve obedecer à sintaxe original, ou seja, o leitor é guiado pela pontuação do texto e soa como a língua falada, embora mais formal” (p. 43). A avaliação desta dimensão é adaptada de Fountas, Pinnel (2006); Zuttell, Rasinski (1991). Essa dimensão pontua a leitura dos alunos com valores entre 1 e 4, levando em consideração as seguintes características do leitor, conforme Vansiler (2015):

1. *Quase não preserva a sintaxe original do texto*: o leitor tem pouca noção de fronteiras de frases, sentenças e orações; ainda exibe leitura “palavra por palavra” e presta pouca atenção a pontuações, ênfases ou entonação.

2. *Preserva um pouco da sintaxe original do texto*: lê em frases maiores (três a cinco palavras) na maior parte do tempo, mas apresenta dificuldades em reconhecer fronteiras de frases, sentenças e orações, onde usa indevidamente a entonação; não se autocorrigue.

3. *Controle maior da sintaxe original do texto*: consegue ler em unidades maiores, respeitando grande parte da pontuação; ainda tem dificuldades em reconhecer fronteiras de frases, sentenças e orações, mas consegue se autocorrigir algumas vezes; ênfase e entonação razoáveis, usadas para marcar as fronteiras de frases, sentenças e orações.

4. *Preserva quase toda a sintaxe original do texto*: Respeita principalmente as unidades das cláusulas e sentenças, com a devida atenção à expressividade; quase toda a leitura reflete a pontuação e o significado do texto; erros podem ocorrer, mas são imediatamente corrigidos na maioria das vezes.

- Dimensão Fluidez no ritmo

Segundo Vansiler (2015): “o leitor fluente lê de forma natural, com padrão rítmico consistente e o mínimo de dificuldade” (p. 45). A dimensão Fluidez no ritmo e suas avaliações são adaptadas de Zuttell, Rasinski, 1991, p.215. O padrão rítmico da leitura é pontuado com valores entre 1 e 4, conforme Vansiler (2015):

1. *Ritmo lento e trabalhoso*: o leitor exhibe várias interrupções extensas, hesitações, falsos começos, dúvidas na leitura de palavras, repetições e/ou múltiplas tentativas.

2. *Ritmo moderadamente lento*: encontra vários pontos difíceis no texto, onde ocorrem interrupções (algumas prolongadas), hesitações, repetições, etc., de forma frequente e desordenada.

3. *Ritmo com mistura de leitura rápida e lenta*: faz interrupções ocasionais, porém causadas por dificuldades com palavras e/ou estruturas específicas.

4. *Ritmo conversacional consistente*: lê de uma forma natural, com o mínimo de interrupções; as dificuldades com palavras e estruturas específicas são resolvidas rapidamente, sem quebrar o ritmo da leitura e, geralmente, através de autocorreção. (p. 45-46)

Ao final das avaliações individuais de cada dimensão da expressividade leitora, obtém-se a média dos valores de cada dimensão, conforme a tabela 5.

Tabela 5 – Médias das dimensões de expressividade

Aluno	Entonação e ênfase			Fraseado			Fluidez no ritmo			Médias das dimensões
	TXT 01	TXT 02	TXT 03	TXT 01	TXT 02	TXT 03	TXT 01	TXT 02	TXT 03	
PC_F_01_A	4	3	4	4	3	4	3	3	4	3,5
EH_M_01_A	3	2	1	3	3	3	3	3	3	2,6
GL_M_01_A	3	2	3	2	2	2	2	3	3	2,4

Fonte: adaptado de Vansiler (2015, p. 48)

A partir das médias das três dimensões, classifica-se o aluno conforme o nível de fluência em: não fluente, pouco fluente ou fluente, conforme Vansiler (2015):

Média de 1 a 2=leitura não fluente: leitura é monotônica e inexpressiva, com ritmo lento e trabalhoso; há muitos erros no agrupamento de palavras e muitas pausas em locais inadequados, hesitações, repetições, dúvidas ou erros na leitura de palavras, etc., com perdas no significado geral do texto; autocorreção é rara ou ausente.

Média de 2,1 a 3= leitura pouco fluente: pode oscilar entre leitura expressiva e inexpressiva, rápida e lenta; demonstra alguma atenção à pontuação e à sintaxe do texto, mas ainda exibe erros em agrupamentos de palavras e algumas pausas indevidas, hesitações e repetições; há poucos ajustes na entonação para transmitir o significado; autocorreção é eventual.

Média de 3,1 a 4= leitura fluente: leitura é feita em grandes unidades sintáticas (sentenças e orações), respeitando a pontuação e a sintaxe originais do texto; há ajustes na entonação de modo a refletir o significado na maior parte do texto; o leitor mantém um bom ritmo na leitura de modo a soar como língua natural e quase sempre se auto monitora quanto aos deslizes, corrigindo-os imediatamente. (p. 48)

3.1.1.2 Os participantes

Para a avaliação dos grupos de fluência leitora foram realizadas quatro visitas durante o segundo semestre do ano letivo de 2018 em cada uma das três escolas. Foram selecionados três textos: 1 texto complexo, retirado de livros do 8º ano do ensino fundamental, e 2 textos nivelados para a turma, retirados de livros para o 5º ano. As leituras foram realizadas nas próprias escolas em uma sala silenciosa, sendo as leituras realizadas e gravadas individualmente. Durante as gravações, a pesquisadora acompanhou a leitura de cerca de um minuto de cada aluno, para que, no caso de um aluno não reconhecer uma palavra e parasse por

isso, após três segundos, a pesquisadora lia a palavra para que o aluno prosseguisse com a leitura.

Foram avaliados 94 alunos das três escolas participantes. Foram classificados em FL, fluente, PF, pouco fluente, e NF, não fluente.

Dessa primeira população houve corte de alunos devido a não autorização dos pais para que seus filhos participassem da parte experimental no LabPV. Além desse fator, foi descartada a população “Não Fluente”, devido ao baixo número de alunos para compor esse grupo.

Para a parte experimental desta pesquisa, cuja metodologia será apresentada nas seções seguintes, foram então selecionados 64 alunos, correspondentes aos grupos Fluente (FL) e Pouco Fluente (PF), porém durante o experimento, alguns dados foram descartados, seja pelas adversidades durante a gravação no rastreador ocular, como falta de energia durante a gravação com o participante, o que ocasionou a interrupção e consequente perda dos estímulos, como no caso do aluno LMMF13, ou, por alguma questão técnica, cujo equipamento tenha conseguido registrar somente o áudio ou somente os movimentos oculares, ou ainda o atraso no início dos registros dos movimentos oculares, ocasionando perda de algumas das áreas de interesse para análise, como no caso dos alunos MBFF11, YJMF11, MCFP11, TCMP12, MRMP12, ESFP12, VOFP13, IPFP13. Para que as análises pudessem contar com dados acústicos e de movimentos oculares correspondentes ao mesmo participante, e que se mantivesse uma proporcionalidade de dados entre as turmas e os grupos de fluência, selecionou-se então para a análise dos MPGs um total de 58 alunos, sendo destes, 27 classificados no grupo FL e 31 no grupo PF, conforme tabela 6

Tabela 6 – Relação dos participantes

Escola/ Grupo de Fluência	meninos	meninas	Total por Grupo de fluência
FL	14	13	27
PF	09	22	31
Total por escola	23	35	58

Elaboração: Da autora

Faz-se necessário explicitar quanto aos critérios que diferenciam os grupos de fluência, que o grupo FL foi utilizado nesta pesquisa como o grupo controle, e com o número de alunos NF muito baixos para podermos fazer um contraponto entre o grupo FL e NF, e como os grupos FL e PF também são diferenciados entre si, a escolha dos grupos FL e PF cumprem com o

objetivo desta pesquisa em analisar as características acústicas e oculares durante o processamento dos MPG em dois grupos de fluência diferentes.

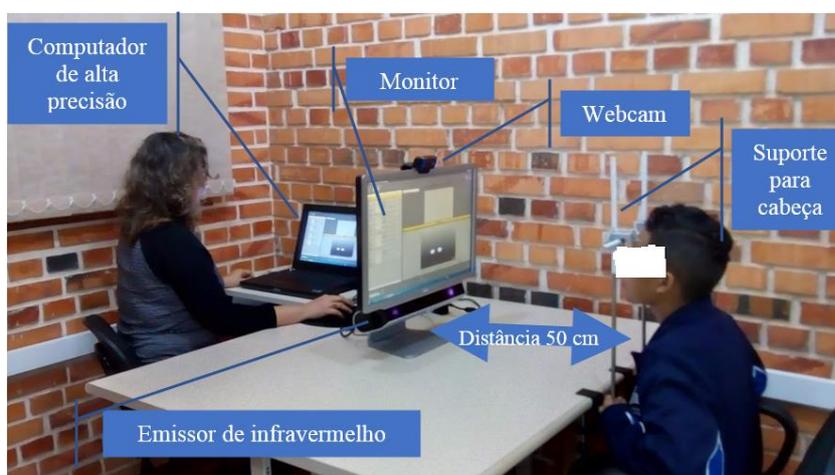
3.1.2 O Laboratório

Para a coleta de dados, os estímulos foram realizados no Laboratório de Processamento Visual (LabPV) da Universidade Tecnológica do Paraná (UTFPR, Campus Ponta Grossa) sob orientação da Dra. Ângela Inês Klein (UTFPR) no segundo semestre do ano letivo de 2018.

Os estímulos foram elaborados no computador de alta precisão Dell Precision M4800, equipado com um hardware alemão de captação por infravermelho, o SMI RED 500 de 22”, fazem parte do equipamento os seguintes softwares²⁷: *iView*, para captação dos movimentos oculares; o *Experiment Center*, para criação dos estímulos, e o *BeGaze*, para a tabulação e gerenciamento de relatórios do banco de dados.

A coleta de dados aconteceu em uma sala com isolamento acústico. Os alunos de forma individual sentavam-se em frente ao monitor e, com o rastreador acoplado ao computador há 50 cm de distância do aluno, os alunos apoiavam a parte frontal superior da cabeça ao suporte para diminuir os movimentos bruscos durante todo o experimento. O computador de alto desempenho se encontra por trás do monitor no qual o participante da pesquisa se posicionara, a pesquisadora acompanhou o experimento sentada à frente deste computador, sem que o participante a conseguisse enxergar, para evitar qualquer tipo de desvio no olhar, conforme a figura 23.

Figura 23 – Sala da realização do experimento no LabPV/UTFPR



Fonte: Elaboração própria

²⁷ <http://twiki.cis.rit.edu/twiki/pub/MVRL/SmiTracker/begaze2.pdf>

3.1.3 A escolha dos MPGs e os instrumentos de coleta de dados

Para alcançar os objetivos desta Tese de Doutorado em analisar o processamento dos MPGs em leitura oral, selecionamos a vírgula, o ponto e o dois-pontos, conforme a quadro 4.

Quadro 4 – Os MPGs selecionados e suas características acústicas

MARCADOR	DURAÇÃO	INTENSIDADE	F0	PAUSA
Dois pontos	Alongamento da TT	Redução no CPT e CT	Queda no CT	Média
Ponto-final	Ausência de alongamento na TT	Redução no CT	Queda no CPT e CT	Longa
Vírgula	Alongamento da TT	Redução no CT	Não ocorre variação	Breve

Fonte: Adaptado de Pacheco (2003, p. 38)

Legenda

TT = Sílabas tônicas do componente tônico (tônica do tônico)

CPT = Componente pretônico

CT = Componente tônico

A escolha dos MPG nesta Tese se deu a partir de estudos (SCHNEUWLY, 1998; SILVA, 2010) quanto à frequência de emprego dos sinais de pontuação por alunos do 5º ano do EF, nos quais constatou-se que o *ponto* e a *vírgula* foram empregados em todos os gêneros textuais estudados pelas pesquisas citadas (carta de reclamação, fábula e notícia) em quantidades muito superiores às dos outros sinais. Em fábula e notícias, por exemplo, 100% dos alunos empregaram o *ponto*, e cerca de 70% desses alunos empregaram a *vírgula*. Rocha (1994), em seu estudo sobre a aquisição da pontuação na escrita infantil, afirma que “muitas crianças que já sentem a necessidade de pontuar, mas ainda não sabem bem como fazê-lo, recorrem ao ponto ou à vírgula” (p.170-1).

Esses critérios foram utilizados, para garantir que os alunos reconhecessem os MPG propostos nesta Tese. A partir desse mesmo critério, selecionamos o MPG *dois-pontos* para acrescentar ao texto considerado complexo, uma vez que, em Silva (2010) a frequência do uso deste MPG é em torno de 46%, ou seja, dentro das análises de frequências encontradas pelo autor, uma frequência mediana entre os alunos do 5º ano do EF.

Para garantir a análise quanto à variável complexidade textual proposta por esta Tese, foram selecionados três textos com objetivos distintos: a) texto complexo; b) texto simples e c) texto sem pontuação.

Dois dos estímulos-textos utilizados nesta Tese de Doutorado foram adaptados de trechos dos textos utilizados em minha dissertação de mestrado (VANSILER, 2015). São textos em seus originais para o Ensino Médio (EM), por isso os trechos foram adaptados para serem

lidos por alunos do 5º ano. Para tal, tomou-se cuidados com o vocabulário e a pontuação. Por exemplo, houve redução em algumas passagens, como podemos verificar no texto “Nunca, nunquinha”²⁸

a) Trecho do texto original:

“Segundo o Aurélio, o advérbio “nunca” significa “ em tempo algum; jamais”. Eu acho essa palavra uma das mais fortes e mais perigosas da Língua portuguesa.

Porque ninguém pode afirmar com propriedade que nunca vai agir de uma certa forma - o futuro vive nos pregando peças. Também é cruel responder assim a alguém que possui uma certa expectativa de resposta afirmativa”.

b) Texto adaptado:

“Para o dicionário Aurélio, o advérbio “nunca” significa em tempo algum, eu acho essa palavra muito forte e perigosa. Não podemos afirmar que nunca vamos agir de uma certa forma, O futuro vive nos pregando peças”.

Contudo, algumas palavras continuaram sendo usadas no texto adaptado para o 5º ano, tais como: “advérbio” e “Aurélio”, a primeira palavra se justifica por ser componente curricular contemplado em Língua portuguesa²⁹ para o 5º ano, e a segunda palavra se justifica por fazer parte do cotidiano das crianças participantes da pesquisa, uma vez que todos os alunos desta pesquisa participavam de atividades extracurriculares de leitura na biblioteca das escolas, com uso de dicionários e revistas nas escolas da rede municipal de Ponta Grossa, favorecidas pelo plano de ensino integral.

O texto *Matrizes culturais do Brasil*³⁰, também utilizado em minha Dissertação de mestrado (VANSILER, 2015), foi adaptado para esta pesquisa de Tese, contemplando, contudo, o objetivo de um texto complexo. Tomou-se o cuidado de avaliar as áreas de interesse com os MPG selecionados, para que as palavras muito complexas não fizessem parte das áreas a serem controladas na análise acústica. Como por exemplo no trecho:

“A constituição étnica da população brasileira é formada por três principais grupos”

²⁸ Texto adaptado de Abaurre; Abaurre; Pontaura (2008)

²⁹ Consultar material do MEC: <http://portaldoprofessor.mec.gov.br/storage/materiais/0000016783.PDF>. Plano de aula disponível no portal do MEC: <http://portaldoprofessor.mec.gov.br/fichaTecnicaAula.html?aula=15206>

³⁰ Texto adaptado do Programa São Paulo faz escola

Figura 24 – composição do CPT e CT no texto 02

Componente Pré-Tônico

“*A* constituição étnica da população brasileira é formada por três

1ª sílaba átona CPT

Última sílaba átona CPT

Componente Tônico

principais grupos”

Última sílaba átona CT

Sílaba tônica saliente

Fonte: Elaboração própria

Observa-se na figura 24 que as vogais alvo nesse GT selecionadas do texto 2 não compõem as palavras que poderiam parecer complexas aos alunos participantes, o que não interfere na análise prosódica prevista nesta Tese. Quanto aos movimentos oculares, a expectativa é observar os padrões oculares dos alunos em um texto complexo nas áreas de interesse, a serem mencionadas mais especificamente a seguir.

A seguir, são apresentados os estímulos-textos que compreendem o *corpus* desta Tese e seus respectivos instrumentos de coleta de dados:

a) *Estímulo-texto 1*

Leitura de um texto escolar complexo. O objetivo deste estímulo-texto é verificar quais padrões prosódicos e oculares os alunos apresentam no processamento da leitura aliada aos MPGs em um texto complexo. A figura 25 mostra a imagem do texto *Matrizes culturais do Brasil*.

Figura 25 – Tela do *ExperimentCenter* com o texto “Matrizes culturais do Brasil”

A constituição étnica da população brasileira é formada por três principais grupos: o indígena, o branco e o negro africano. Os índios contribuíram muito para a formação da cultura brasileira: culinária, instrumentos musicais, nomes de lugares. A presença de palavras indígenas no português falado no Brasil são alguns exemplos.

Fonte: Trail do *BeGaze*

Foram realizadas perguntas ao final de cada texto, para garantir que os alunos tivessem atenção durante a leitura.

O texto adaptado de Matrizes culturais do Brasil contém 49 palavras e é constituído por 8 áreas de interesse, que estão descritas no quadro 5:

Quadro 5– Áreas de interesse do Estímulo-texto 1

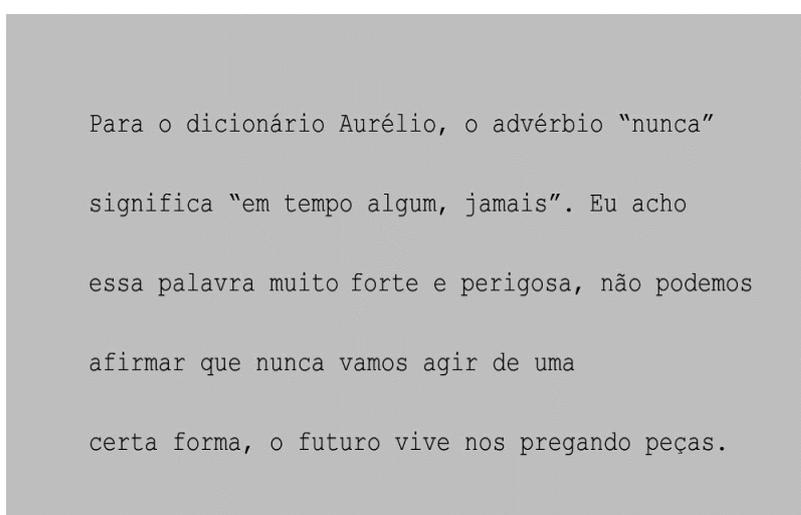
MPG	Áreas de interesse Estímulo-texto 1
Dois-pontos	1) A constituição étnica da população brasileira é formada por três principais grupos: 2) Os índios contribuíram muito para a formação da cultura brasileira:
Vírgula	3) o indígena, 4) culinária, 5) instrumentos musicais,
Ponto	6) nomes de lugares. 7) o branco e o negro africano. 8) a presença de palavras indígenas no português falado no Brasil são alguns exemplos.

Elaboração: Da autora

b) *Estímulo-texto 2*

Leitura de um texto de conteúdo semântico acessível ao nível dos alunos, pontuado de acordo com as normas da língua portuguesa escrita. O objetivo deste estímulo era verificar quais padrões prosódicos e oculares os alunos apresentavam no processamento da leitura aliada aos MPGs em um texto simples, em especial, nas áreas de interesse. A figura 26 mostra a imagem do estímulo-texto 02 com o texto *Nunca, nunquinha*.

Figura 26 – Tela do *ExperimentCenter* com o texto *Nunca, nunquinha*



Fonte: Trail do *BeGaze*

O texto 2 contém 37 palavras, traz sinais de pontuação previstos nas descrições de Cagliari (1989), respeita a pontuação gráfica e possui nível semântico adequado para o 5º ano do ensino fundamental. Um dos objetivos desse estímulo é observar se o fator de nível semântico influencia em algum momento na compreensão, e se sim em qual momento. As áreas de interesse deste texto estão descritas no quadro 6:

Quadro 6 – Áreas de interesse do Estímulo-texto 2

MPG	Áreas de interesse Estímulo-texto 2
Vírgula	1) Para o dicionário /Aurélio, 2) o advérbio “nunca” significa em /tempo algum, 3) Eu acho essa palavra muito forte e perigosa. 4) não podemos afirmar que nunca vamos agir de uma certa forma,

Ponto	5) O futuro vive nos pregando peças.
-------	--------------------------------------

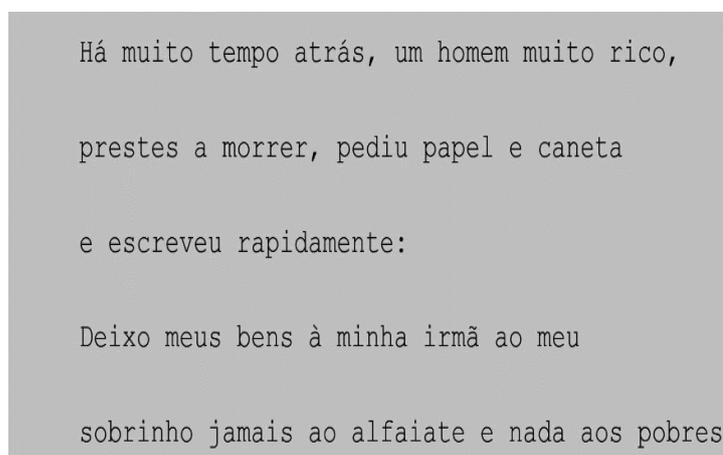
Fonte: Elaboração própria

c) *Estímulo-texto 3*

Leitura de um texto de fácil acesso ao conteúdo semântico para o nível dos alunos, mas transcrito sem nenhum sinal de pontuação. O objetivo deste estímulo-texto é verificar quais padrões prosódicos e oculares os alunos apresentam no processamento da leitura aliada aos MPGs em um texto sem pontuação, em especial, nas áreas de interesse.

A figura 27 mostra a imagem do estímulo-texto 03³¹.

Figura 27 – Tela do *ExperimentCenter* com o texto A herança



Há muito tempo atrás, um homem muito rico,
 prestes a morrer, pediu papel e caneta
 e escreveu rapidamente:
 Deixo meus bens à minha irmã ao meu
 sobrinho jamais ao alfaiate e nada aos pobres

Fonte: Trail do *BeGaze*

No texto 3, a área de interesse compreende a parte que descreve a intenção do homem muito rico a quem deixar sua herança. Com o texto sem MPG, os participantes leram em voz alta o texto para reconstruir as possíveis marcações de pontuação gráfica. Pretendeu-se com isso avaliar e descrever, pelas análises concomitantes dos movimentos oculares e a reconstrução prosódica acústica, quais demandas foram necessárias e que levaram o leitor a uma compreensão do texto e à reconstrução do sentido oralmente.

³¹ Texto comumente usado em sala de aula para trabalhar sinais de pontuação. Exemplo de como se trabalha em sala, ver: <https://brainly.com.br/tarefa/8181984>

Quadro 7 – Áreas de interesse do estímulo-texto 3

MPG	Área de interesse estímulo-texto 3
Vírgula	Deixo meus bens a minha irmã /
	ao meu sobrinho /
	jamais ao alfaiate /
Ponto	e nada aos pobres /

Fonte: Elaboração própria

Ao todo foram 1.972 dados analisados (58 alunos x 16 frases-alvo x 2 naturezas de dados (acústica e ocular)). No texto 1, tem-se os marcadores: DP com 2 frases-alvo, VG com 3 frases-alvo e PT com 3 frases-alvo; no texto 2 tem-se os marcadores VG, com 3 frases-alvo e PT, com 1 frase-alvo; e o texto 3 contendo 4 frases-alvo, sendo que 3 frases-alvo, com valor de VG, e 1 frase-alvo com valor de PT, conforme tabela 7.

Tabela 7 - *Corpus* total

	VÍRGULA		DOIS PONTOS		PONTO		Total de Dados
	Dados Acústicos	Dados Oculares	Dados Acústicos	Dados Oculares	Dados Acústicos	Dados Oculares	
estímulo-texto 01	174	174	116	116	174	174	928
estímulo-texto 02	174	174	0	0	58	58	464
estímulo-texto 03	232	232	0	0	58	58	580
Total de Dados	580	580	116	116	290	290	1972

Fonte: elaboração própria

3.2 Aspectos acústicos e oculares estudados

Nesta subseção, encontram-se descritos os aspectos para as análises dos dados acústicos e dos movimentos oculares das áreas de interesse preestabelecidas. Cada tipo de dado (acústico e oculares) seguiu uma metodologia específica para dar conta dos objetivos deste trabalho, eles seguem descritos a seguir.

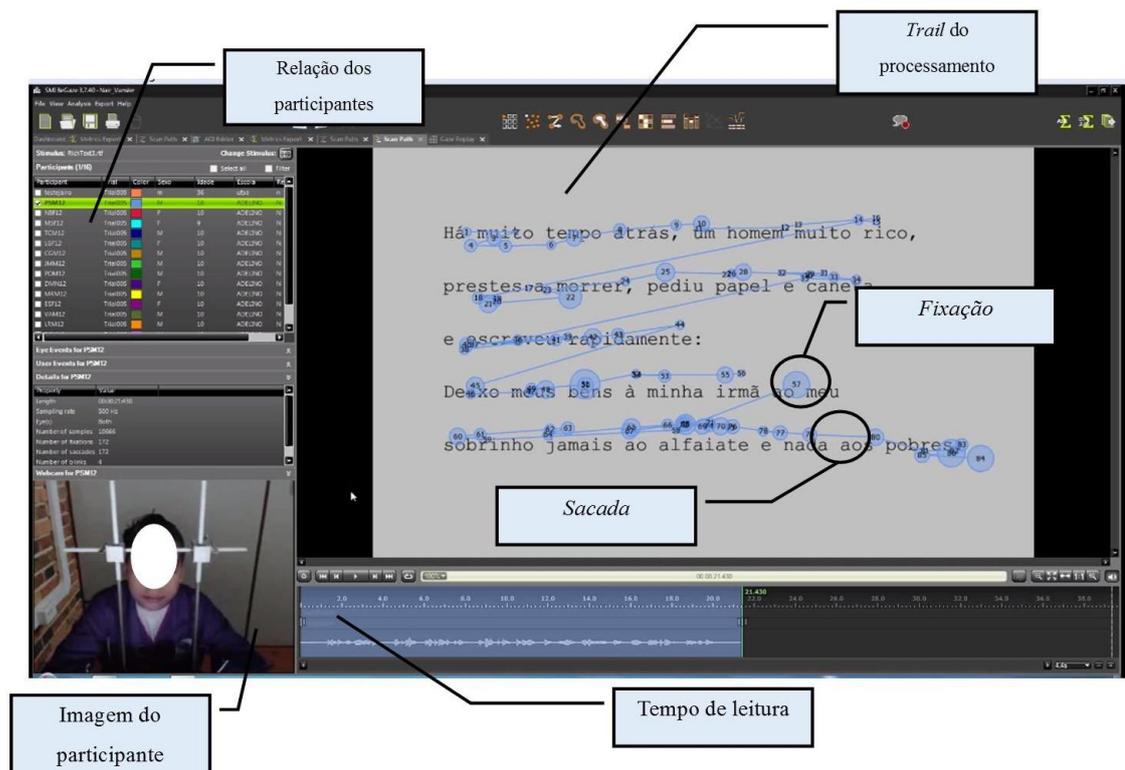
3.2.1 Dados oculares

Uma vez concluído o trabalho de campo, procedeu-se ao tratamento dos dados obtidos que compreendeu, quanto à análise dos movimentos oculares durante a leitura, quatro etapas: i) Extração dos dados a partir do software BeGaze; ii) Seleção das áreas de interesse dos movimentos oculares individuais em cada estímulo-texto e iii) Organização dos dados em uma planilha Excel, para análise posterior a partir da Linguagem R.

3.2.1.1 Aspectos oculares

Na seção 2.2.2 desta Tese, descrevemos os movimentos oculares relacionados às informações de processamento de leitura. Para conseguirmos alcançar os objetivos desta Tese, controlamos os aspectos; a) Número de fixação (NF); b) Número de sacadas (NS); c) Média de tempo de fixação (MTF) e d) Tempo total de leitura (TTL). A figura 28 apresenta como são exibidos graficamente os aspectos oculares pelo *software BeGaze*.

Figura 28 – Janela do *BeGaze* com *Trail* de leitura



Fonte: Elaboração própria

3.2.1.1.1 Número de fixação (NF)

As fixações realizadas durante a leitura são representadas pelos círculos, na imagem 28 em azul. Normalmente a quantidade de fixações está relacionada à dificuldade no

processamento da informação, ou seja, quanto mais fixações realizadas em uma determinada palavra, compreende-se que há dificuldade no processamento da palavra em questão, contudo, leitores fluentes tendem a apresentar mais fixações em palavras-chave durante a leitura, o que lhes permite um processamento mais rápido do texto.

É possível ainda observar que o *software BeGaze* apresenta o sequenciamento das fixações, porém neste estudo não utilizamos esta informação.

3.2.1.1.2 Média de tempo de fixação (MTF)

O tamanho dos círculos na imagem 28, correspondentes às fixações realizadas durante a leitura, representam a duração média do tempo, em milissegundos (ms), de cada fixação realizada durante o processamento: quanto maior o círculo, maior o tempo da fixação. Nesta Tese realizou-se o estudo a partir da MTF de cada grupo de fluência.

3.2.1.1.3 Número de sacadas (NS)

Os traços, na imagem 28 em azul, que ligam as fixações representam as sacadas realizadas durante a leitura. O comprimento delas representa a amplitude dos movimentos sacádicos, ou seja, quanto maior a linha, maior a amplitude.

3.2.1.1.4 Tempo total de leitura (TTL)

O TTL está representado pela faixa em azul logo abaixo na imagem 28. Foi controlado em milissegundos (ms) para verificar com mais exatidão as possíveis diferenças nesse aspecto entre os grupos de fluência e complexidade textual.

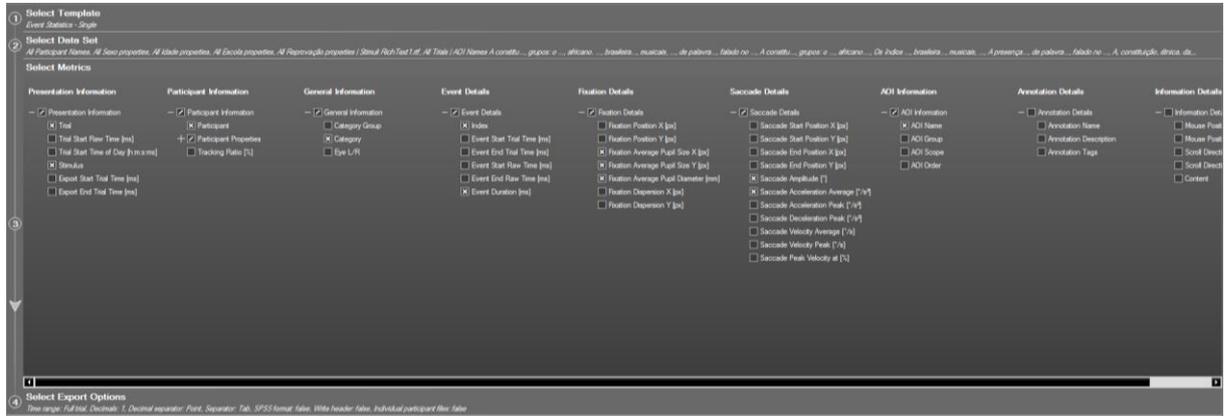
Para a organização desses parâmetros, utilizou-se uma planilha Excel, acrescida de informações das variáveis levadas em consideração na análise estatística, tais como: fluência e estímulo-texto.

3.2.1.2. Seleção e extração dos dados oculares

Para a seleção das áreas de interesse dos movimentos oculares para cada estímulo-texto, utilizou-se o *software BeGaze*, que tabula e gerencia os relatórios do banco de dados durante o experimento. Foram realizadas as seguintes etapas: i) seleção das variáveis oculares NF, NS, MTF e TTL de cada estímulo-texto no *software BeGaze*; ii) Isolamento das áreas de interesse individualmente; iii) Codificação das áreas; iii) elaboração de planilha de Excel para cada estímulo-texto com valores das variáveis oculares, levando em consideração o grupo de fluência.

A figura 29 demonstra a seleção dos dados oculares que foram exportados para análise quantitativa.

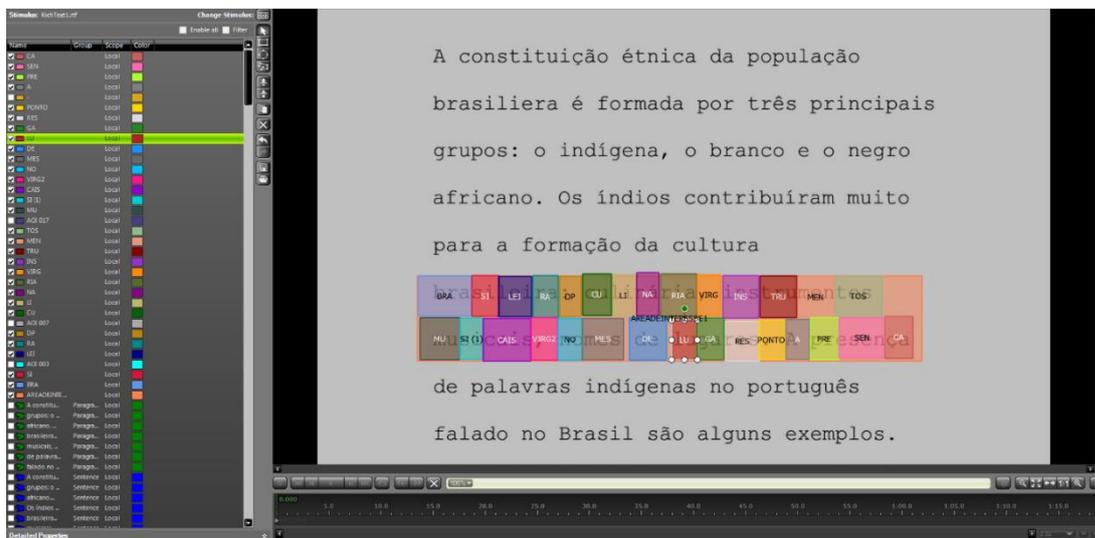
Figura 29 – Janela do software *BeGaze* com a seleção dos dados oculares



Fonte: *software BeGaze*.

A seleção dos dados oculares de forma individual é possível a partir da ferramenta do software *BeGaze* chamada *AOI editor*. Esse recurso permite a definição de zonas de interesse, as informações selecionadas são guardadas e carregadas a partir do ficheiro. A figura 30 demonstra a seleção de uma das áreas de interesse do estímulo-texto 01 desta Tese.

Figura 30 – Janela do *AOI editor*

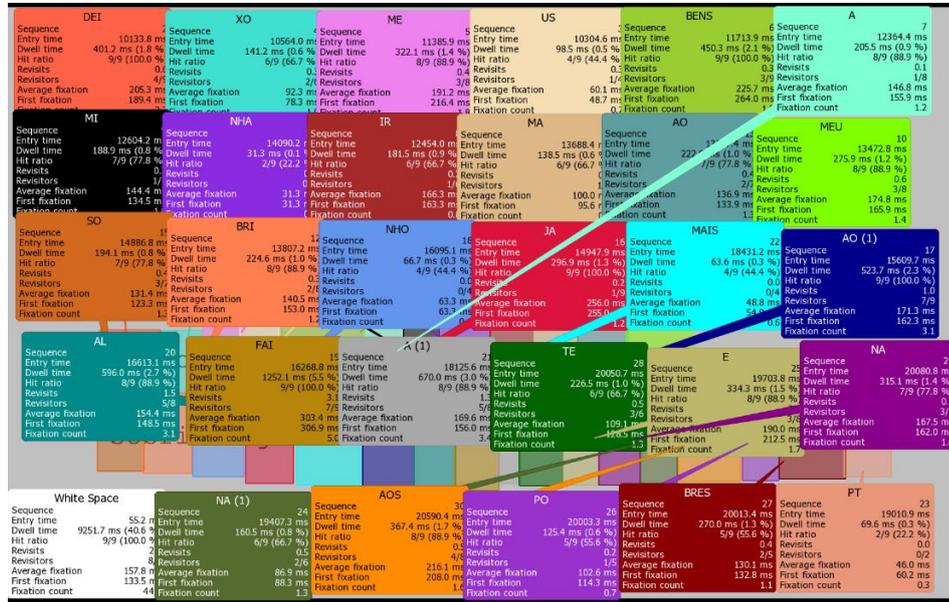


Fonte: *software BeGaze*.

É possível verificar, na figura 30, que a seleção da área de interesse foi realizada por sílabas, pois o interesse foi de verificar informações quanto às sacadas e fixações próximas aos

sinais de pontuação. Após essa seleção, foi possível extrair informações quanto às sacadas e fixações da área selecionada.

Figura 31 – Janela do *Key performance indicators*



Fonte: *software BeGaze*.

Para visualizar e extrair as informações correspondentes da seleção no *AOI editor*, é necessário a ferramenta “indicadores essenciais de desempenho” (*Key performance indicators*), a qual apresenta em balões as informações extraídas a partir de uma seleção, como mostra a figura 31.

Cada balão apresenta informações de cada sílaba ou sinal de pontuação de uma determinada área de interesse pré-selecionada para análise. A área selecionada é do trecho “deixo meus bens à minha irmã ao meu sobrinho jamais ao alfaiate e nada aos pobres.”, correspondente a área de interesse do estímulo-texto 03. A figura 32 apresenta um recorte dessa janela com um dos balões correspondente à sílaba “bres”

Figura 32 – Janela do *Key performance indicators* com o balão da sílaba “bres”

BRES		
Sequence		27
Entry time	20013.4 ms	
Dwell time	270.0 ms (1.3 %)	
Hit ratio	5/9 (55.6 %)	
Revisits	0.4	
Revisitors	2/5	
Average fixation	130.1 ms	
First fixation	132.8 ms	
Fixation count	1.1	

Fonte: *software BeGaze*.

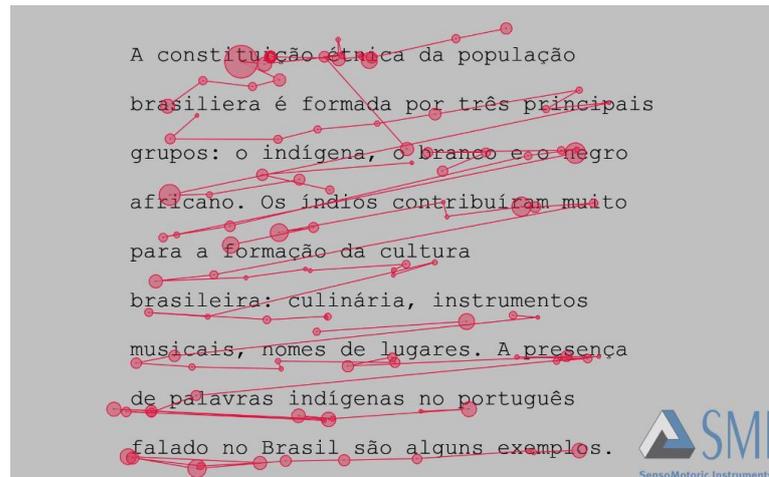
Dentre outras informações, o *Key performance indicators* mostra em qual sequência a área selecionada foi fixada, no caso da sílaba “bres” foi a 27ª área lida pelo participante selecionado, como demonstra a figura 32.

3.2.2 Análise instrumental dos dados oculares

a) Caminho de Varredura (*Scan Path*)

Com essa ferramenta, é possível visualizar os locais que o participante fixava, além da sequência das fixações e sua duração. Os eventos oculares do conjunto de dados do experimento selecionado são traçados na imagem ou no vídeo de estímulo-texto como um gráfico 2D sobre a imagem do estímulo-texto. Ao selecionar o traçado de fixações e sacadas, o gráfico exibe como fixação um círculo e as sacadas são traçadas como linhas de ligação. Quanto aos círculos, o diâmetro do círculo representa o tempo de duração da fixação. Quanto aos traços, representam a amplitude entre uma fixação e outra, ou seja, quão longa foi cada sacada.

Figura 33 – Caminho de varredura de um aluno FL



Fonte: Elaboração própria

Na figura 33, observam-se as fixações realizadas durante a leitura do estímulo-texto 02. A diferença de tamanho dos círculos demonstra a diferença de média de tempo de cada fixação, ou seja, quanto maior o círculo, maior foi o tempo da fixação. As linhas em vermelho representam as sacadas, quanto mais linhas mais sacadas; a amplitude das sacadas está diretamente relacionada com a quantidade das sacadas e a quantidade de fixações, ou seja, quanto mais sacadas, mais fixações serão realizadas e menor será a amplitude de cada sacada.

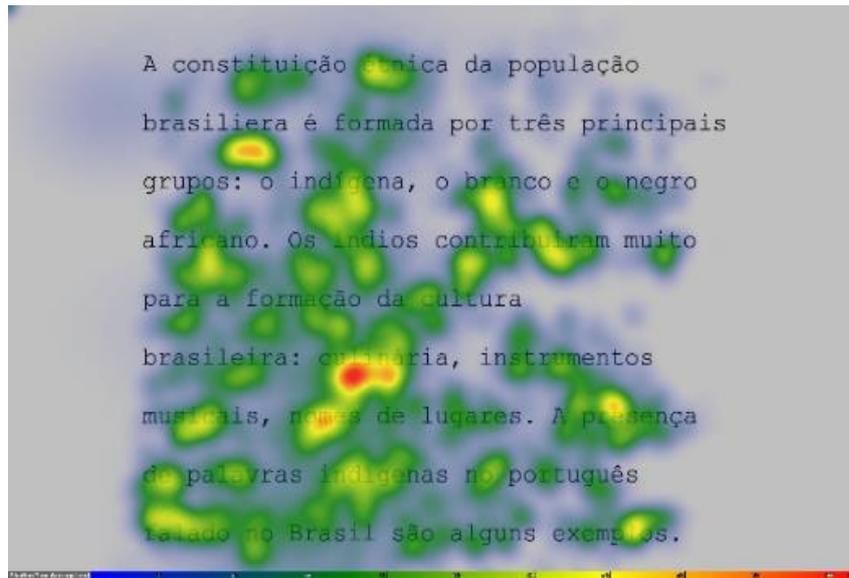
Para visualizar essa informação, podemos exemplificar com as palavras “exemplos” e “presença” desta figura 33, ambas com 3 sílabas e uma letra apenas de diferença: na palavra “exemplos” temos duas fixações, e a amplitude das sacadas são maiores quando comparadas às sacadas na palavra “presença”, que por sua vez apresenta 5 fixações.

b) Mapa de Calor (*Heat Map*)

Com essa ferramenta *Heat Map*, os padrões de fixação são gerados alterando a cor da exibição do estímulo-texto com base na quantidade de atenção recebida. A representação em escala de cores é calculada para imagens estáticas com base nas fixações. A duração da fixação dá a altura gaussiana (intensidade) enquanto a dispersão da fixação dá a forma elíptica do gaussiano.

O mapa de calor é gerado a partir do cálculo de duração absoluta do olhar. Ele mostra o tempo acumulado que os participantes passaram a olhar para diferentes áreas do estímulo-texto.

Figura 34 – Mapa de calor de um participante do grupo PF



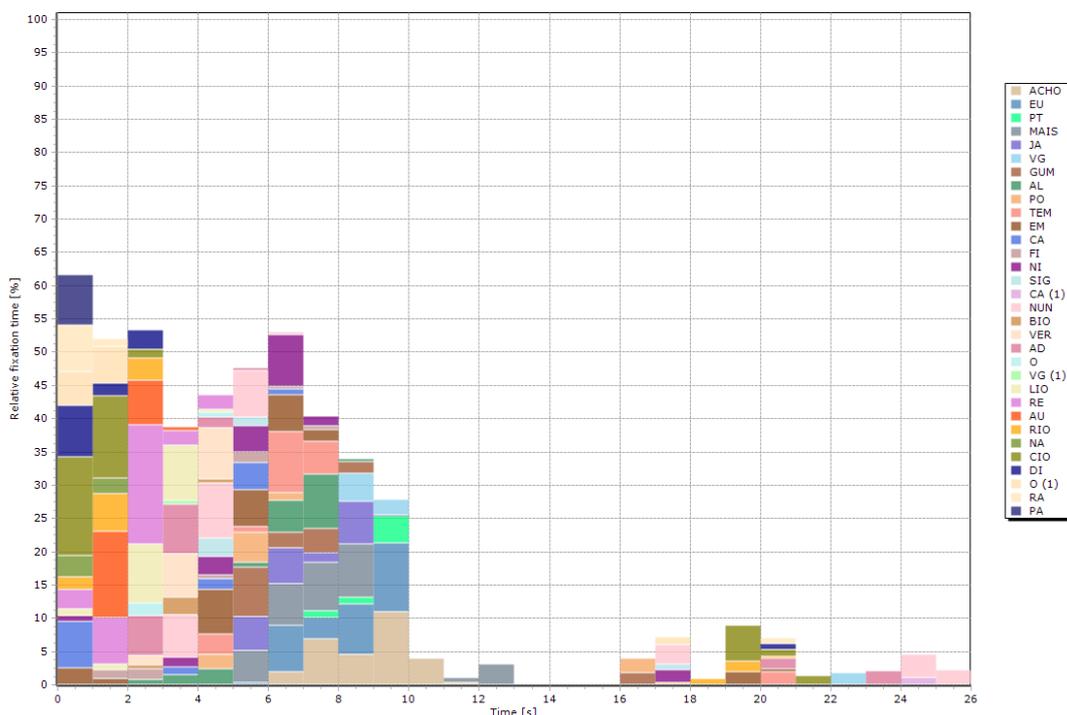
Fonte: Elaboração própria

Para estímulos com imagens estáticas, como é o caso do experimento aqui apresentado, conforme a figura 34, o cálculo do mapa de calor se utiliza das informações obtidas por meio das fixações, assim, cada fixação feita por cada participante acrescenta um valor ao mapa que é proporcional à sua duração. Cada valor é mapeado em cores, de forma padrão, e a cor que representa o valor máximo das fixações é o vermelho, e para o valor mínimo, o azul.

c) Gráfico de Curvatura (*binning chart*)

Este tipo de ferramenta mostra as porcentagens de tempo de permanência em cada área de interesse (*Area of Interest – AOI*) ao longo do tempo de exposição do experimento. As porcentagens para todas as AOI são empilhadas em cada posição. Pode-se ter informações sobre como a atenção muda em média ao longo do tempo para as áreas selecionadas. As porcentagens de fixação na AOI são apresentadas usando cores diferentes em cada parte da AOI selecionada, o gráfico apresenta automaticamente uma legenda demonstrando a relação entre a cor e a AOI. No exemplo abaixo, tem-se um gráfico de curvatura que demonstra a comparação dos grupos PF e FL no processamento da leitura de uma AOI com a presença de sinais de pontuação.

Figura 35 – Relação de tempo relativo de fixação e tempo de processamento por sílaba



Fonte: Elaboração própria

Temos no gráfico apresentado na figura 35, a relação entre Tempo relativo das fixações e o tempo do processamento do enunciado do estímulo-texto 2 “Para o dicionário Aurélio, o advérbio “nunca” significa em tempo algum, jamais. Eu acho (...)” no grupo FL. Cada sílaba processada na leitura é representada por uma cor diferente. A seleção da AOI é feita manualmente. E neste caso, foi selecionado este excerto do texto 2 por compor duas linhas seguidas do texto e apresentar o máximo de MPG do texto.

3.2.2 Parâmetro para análise dos dados acústicos

Optou-se por estudar as mesmas variáveis controladas por Pacheco (2003) para a análise acústica das áreas de interesse selecionadas. Os dados foram submetidos à análise instrumental, usando o software livre *PRAAT* versão mais atualizada 4.0.1.5³².

3.2.2.1. Aspectos acústicos analisados

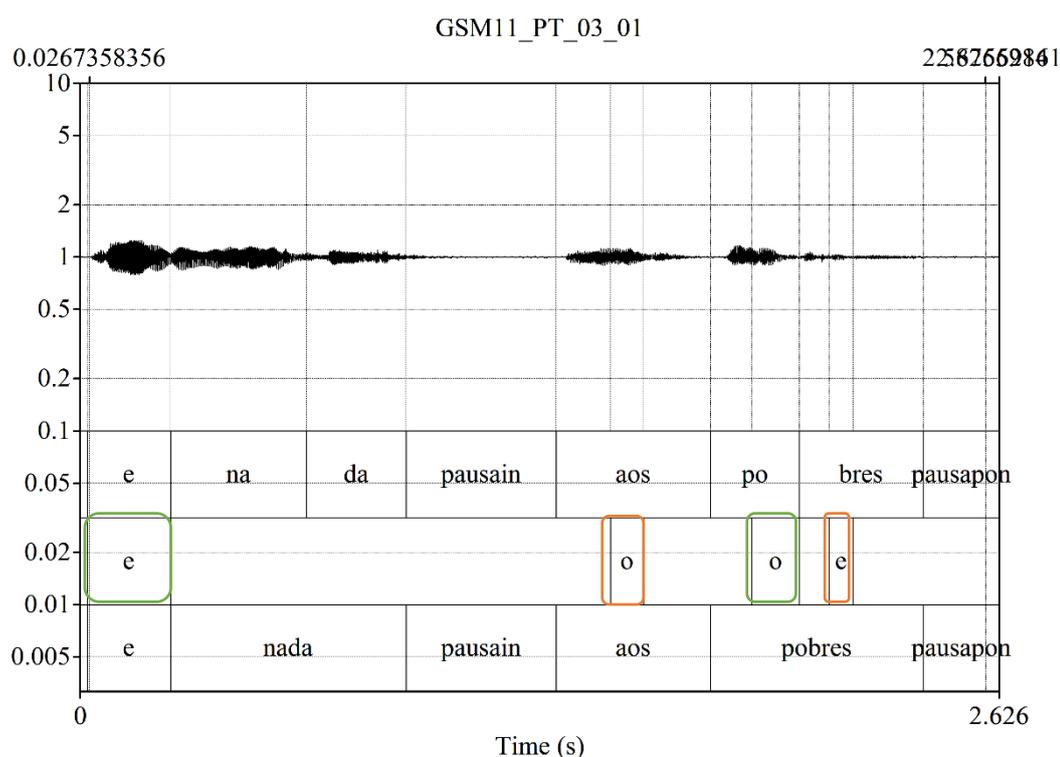
Os dados foram avaliados quanto à duração, à intensidade, à frequência fundamental (f_0) e à pausa, os quais seguem descritos abaixo.

³² <http://www.fon.hum.uva.nl/praat/>

3.2.2.1.1 Duração da TT

Segundo Pacheco (2003), faz-se necessária a verificação, ou seja, se havia ou não maior alongamento das tônicas. Procedeu-se então à análise das medidas de duração das sílabas tônicas do CPT e das sílabas tônicas do CT por meio do levantamento do início e do fim das sílabas tônicas de cada um dos componentes (CPT e CT), baseando-se no movimento formântico das imagens espectrográficas associadas à forma de onda, delimitados a partir do cursor no *Praat*.

Figura 36 – Tela do Praat com a delimitação das vogais do CPT e CT



Legenda:
 Cor verde: átonas
 Cor laranja: tônicas
 Fonte: Elaboração própria

Foram calculadas as medidas relativas, ou seja, a duração da sílaba sobre a duração total da palavra, para neutralizar a influência da velocidade de fala e o efeito da duração intrínseca aos segmentos. Por isso, multiplicou-se o resultado da razão por 100 para expressar o resultado em percentual.

3.2.2.1.2 Intensidade e Frequência Fundamental (f_0)

Conforme Mateus et al. (1990), os dados de evolução da duração, da f_0 e da intensidade são dados que estão na maior parte relacionados às propriedades prosódicas. E assim como fez

Pacheco (2003), considerou-se, nesse estudo, a investigação dos dois parâmetros acústicos, a fim de alcançar um estudo mais rebuscado quanto às propriedades prosódicas dos sinais de pontuação.

Assim como Pacheco (2003), adotou-se o modelo de Transcrição Entoacional de Cagliari (1981), o qual prevê o GT constituído de CPT e CT, como unidade prosódica. Mediu-se a f_0 e a intensidade tanto do CPT quanto do CP. Para o CPT foram consideradas as medidas do meio da vogal da primeira sílaba átona deste componente e o meio da vogal da sílaba átona imediatamente antecedente à sílaba tônica saliente, obtendo assim as medidas do início e fim do CPT.

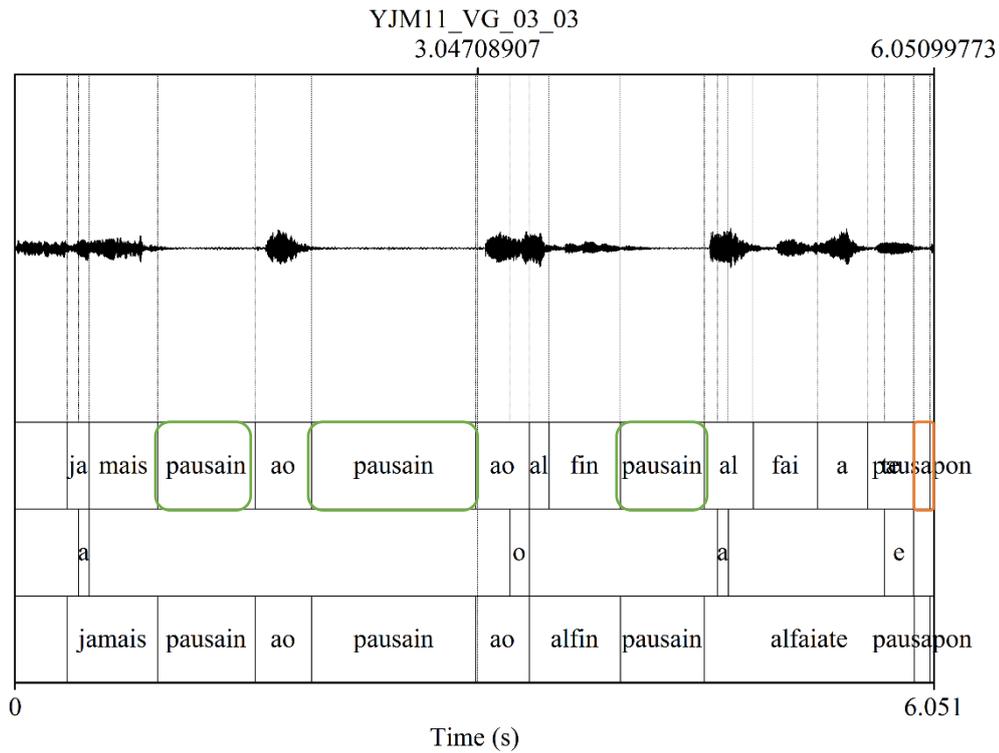
Para o CT, essas medidas foram obtidas levando em conta o meio da vogal da sílaba tônica saliente, pois é nessa sílaba que está concentrada a característica melódica do tom (HALLIDAY, 1970; CAGLIARI, 1981). Para a medição da variação melódica ocorrida também no CT, foram obtidas medidas de f_0 e intensidade do meio da vogal da última sílaba átona do CT, ou seja, as medidas do início e fim do CT, respectivamente.

Ao final da análise foi realizada, para melhor visualização dos resultados, uma tabela com o comportamento dos grupos de fluência em cada componente (CPT e CT) em f_0 e intensidade em cada estímulo-texto. Foram denominadas características a esses comportamentos como: aumento, diminuição ou manutenção de f_0 e intensidade.

3.2.2.1.3 Pausa

Assim como em Pacheco (2003), considerou-se nesta Tese como pausa, a ausência de realização de sons compreendida entre o fim de um GT e o início de outro. Nesse sentido, o ruído da respiração, comum entre os GTs, não foi descartado do intervalo de pausa. Ela compreendeu, então, de fato, o intervalo total entre o fim de um GT e o início de outro, delimitado a partir do cursor. Essas medidas foram obtidas com base na imagem espectrográfica, conforme consta na figura 37.

Figura 37 – Tela do Praat com a delimitação das pausas



Legenda:
 Cor verde: pausa interna
 Cor laranja: pausa externa, ou pausa antes do ponto
 Fonte: Elaboração própria

Durante a segmentação dos sinais, usou-se dois tipos de codificação para as pausas: a) Pausain, referente às pausas realizadas internamente no GT; e b) Pausapon, referente às pausas realizadas devido às pontuações. Na análise quantitativa destinada aos elementos dos dados acústicos previstos na metodologia de Pacheco (2003, 2006), foram selecionados os dados obtidos do Pausapon.

Pacheco (2003), após testes de diferença estatística, ranqueou as médias dos intervalos de pausa, por participante em cada marcador. A autora verificou que os sinais de pontuação apresentavam intervalo de pausa que diferiam entre si. Os marcadores PT, interrogação (I) e VG ocupam, respectivamente, a primeira, a sexta e a sétima posições, em todos os participantes, enquanto que os demais marcadores variavam relativamente entre os participantes. O quadro 8 mostra o ranqueamento dos dados de Pacheco (2003).

Quadro 8 – Ranqueamento dos dados de Pacheco (2003)

Intervalo de pausa	Sinais de pontuação
Longo	PT
Médio	DP, E, PV e R
Breve	I, V

Fonte: adaptado de Pacheco (2003, p. 37)

Legenda: E: Exclamação, PV: Ponto-e-vírgula e R: Reticências

Também foi nossa preocupação ranquear as durações das pausas finais de cada sentença analisada. O ranqueamento foi realizado aos pares em cada estímulo-texto.

3.2.2.2. Seleção e extração dos dados acústicos

Com os dados gravados em cada fase experimental de laboratório, foram realizadas quatro etapas: i) Extração e conversão do sinal de vídeo para .wav; ii) Isolamento das áreas de interesse dos áudio individualmente; iii) Codificação das áreas; iv) Segmentação automática dos sinais de áudio no programa PRAAT, controlados em três níveis: Word, Syllable e Vowel; v) Extração das medidas acústicas dos segmentos vocálicos e das médias dos parâmetros físicos utilizando o script *analyse_tier.praat*³³.

Utilizou-se o script *analyse_tier.praat* para extrair as medidas acústicas dos segmentos vocálicos e das médias dos parâmetros físicos, o qual disponibiliza, entre outras, as informações sobre f_0 , Duração e Intensidade, conforme a descrição dos níveis selecionados da segmentação:

- a) Para o nível Word, foi considerada cada palavra da área de interesse segmentada;
- b) No nível Syllable, foram consideradas todas as sílabas da área de interesse segmentadas incluindo as pausas;
- c) Para o nível Vowel, foram consideradas somente as vogais: i) primeira vogal átona do CPT; ii) última vogal átona imediatamente antecedente à sílaba tônica saliente; iii) vogal da sílaba tônica saliente do CT e; iv) a vogal da última sílaba átona do CT.

3.2.3 Variáveis para a correlação dos dados

Para a correlação entre os dados, foram tabulados os dados levando em consideração cada área de interesse selecionada para os MPGs vírgula e ponto em cada estímulo-texto.

³³ Desenvolvido por Daniel Hirst

Optou-se por estudar na correlação esses dois MPGs, pois eram os que estavam presentes em todos os estímulos-texto estudados.

Foram analisados os dados de Pausa interna (Pausain) em ms, correspondendo a todas as pausas por indivíduo antecedente ao MPG; pausa final (Pausapon) em ms; a quantidade de fixação antes da palavra que antecede o MPG; a quantidade de fixação na palavra que antecede o MPG; a quantidade de revisita antes da palavra que antecede o MPG; e a quantidade de revisita na palavra que antecede o MPG.

3.3 Testes estatísticos

Fez-se necessário, primeiramente, aplicar aos dados o teste de normalidade *Shapiro-Wilk*, ao nível de significância de 5%, para saber da normalidade da distribuição dos dados oculares e acústicos, para então decidirmos quais testes estatísticos são mais apropriados para análise quantitativa entre os dois grupos de fluência. Com a análise da normalidade dos dados realizada, foram aplicados os testes quantitativos aos dados com o objetivo de analisar se há diferença entre as médias dos grupos FL e PF nos aspectos oculares e acústicos e, em havendo diferença, se elas são significativas.

Quanto aos testes quantitativos, usou-se o teste *T-student* para amostras independentes, para os dados que atestaram normalidade na distribuição, já nos dados não normalmente distribuídos, aplicou-se o Teste de Mann-Whitney (Teste U).

Nesta subseção, são apresentados os testes estatísticos utilizados para as análises quantitativas dos dados desta Tese.

3.3.1 Testes de Hipóteses

O teste de hipóteses é um método da inferência estatística, que especifica se deve ser aceita ou rejeitada uma alegação (hipóteses) sobre uma população, mais especificamente sobre parâmetros populacionais desconhecidos, com base nas informações da amostra. As hipóteses são afirmações sobre a população e são denominadas como: H_0 = Hipótese Nula; H_1 = Hipótese Alternativa (AZEVEDO, 2005; BUSSAB, MORETTIN, 2017).

A hipótese nula, H_0 , é a afirmação inicialmente assumida como verdadeira, hipótese alternativa, H_1 , é a legação contrária à H_0 . Sendo assim, as duas conclusões possíveis de uma análise do teste de hipóteses são: ou rejeitar ou não H_0 .

Qualquer que seja a decisão tomada, podem ocorrer dois tipos de erros: Erro de tipo I: rejeitar H_0 , quando ela é verdadeira; Erro de tipo II: não rejeitar H_0 , quando ela é falsa.

As probabilidades de ocorrências de ambos os erros são, respectivamente: α (alfa) probabilidade da ocorrência do erro I, isto é, probabilidade de rejeitar a hipótese nula H_0 , quando ela é verdadeira, denominada de nível de significância; e β (beta), probabilidade da ocorrência do erro II, consta da probabilidade de rejeitar a hipótese alternativa H_1 , quando ela é verdadeira (AZEVEDO, 2005; BUSSAB, MORETTIN, 2017).

3.3.2 Nível descritivo ou p-valor

Na execução de um teste de hipóteses, o nível de significância α é pré-fixado no início do estudo. Normalmente são escolhidos os seguintes valores: para $\alpha = 0,01$ ou 5%, isso implica dizer que, se escolhido o índice de 0,05, existem cinco chances em 100 da hipótese nula H_0 ser rejeitada, quando ela é verdadeira (AZEVEDO, 2005; BUSSAB, MORETTIN, 2017).

Do mesmo modo, pode-se afirmar que a confiança de que se tome a decisão certa, ou seja, de não rejeitar H_0 , sendo ela verdadeira, é de 95%. Além disso, usa-se um valor denominado de p-valor para comparar com o nível de significância adotado. O p-valor é a probabilidade de se observar uma estatística igual ou mais extrema à observada em uma amostra, considerando a hipótese nula. Desse modo, quando o p-valor $< \alpha$ resulta na rejeição de H_0 ao nível de significância $\alpha\%$, se p-valor $> \alpha$ resulta na não rejeição de H_0 ao nível de significância $\alpha\%$.

3.3.3 Teste de Normalidade *Shapiro-Wilk*

Os testes de normalidade são usados para indicar se um conjunto de informações de uma variável é modelada por uma distribuição normal ou não, ou seja, se ela é normalmente distribuída. O Teste de Shapiro-Wilk é um teste de normalidade mais seguro para tal verificação. As hipóteses adotadas no teste de Shapiro-Wilk são: $H_0: X \sim N(\mu_x; \sigma_x^2)$, isto é, a amostra provém de uma população normal ou $H_1: Y \not\sim N(\mu_y; \sigma_y^2)$, isto é, a amostra não provém de uma população normal (AZEVEDO, 2005; BUSSAB, MORETTIN, 2017).

Dependendo da decisão tomada no teste de *Shapiro-Wilk*, em rejeitar ou não H_0 , usar-se-á um teste paramétrico ou não paramétrico. Caso a hipótese nula (H_0) não seja rejeitada, a população é normalmente distribuída; caso a hipótese H_0 seja rejeitada, a população não é normalmente distribuída.

Fez-se necessário, primeiramente, aplicar aos dados o teste de normalidade *Shapiro-Wilk*, ao nível de significância de 5%, para saber da normalidade da distribuição dos dados oculares e acústicos para daí selecionar os testes estatísticos mais apropriados para análise quantitativa entre os dois grupos de fluência (PF e FL).

3.3.4 Teste T-student para amostras independentes

Para Bussab e Morettin (2017), a finalidade do teste T-student para amostras independentes é comparar duas populações independentes quanto a uma variável quantitativa. É um método muito utilizado para avaliar se há diferença entre as médias de dois grupos. Para execução do teste *T-student* para amostras independentes, é necessário que os dados sejam normalmente distribuídos, sendo essas as hipóteses para verificação da normalidade: $H_0: X \sim N(\mu_x; \sigma_x^2)$; $H_1: Y \not\sim N(\mu_y; \sigma_y^2)$.

Segundo os autores, sendo a suposição de normalidade atendida, pode-se realizar o teste. As hipóteses para o teste *T-student* para amostras independentes são: $H_0: \mu_x = \mu_y$, isto é, não existe diferença entre as médias das populações; $H_1: \mu_x \neq \mu_y$, isto é, existe diferença entre as médias das populações.

3.3.5 Teste de Mann-Whitney (Teste U)

O objetivo do Teste de Mann-Whitney (Teste U) é testar se dois grupos independentes foram obtidos da mesma população (BUSSAB; MORETTIN, 2017). Para os autores, o teste U pode ser considerado como a versão não paramétrica (quando não se conhece a distribuição dos dados) do teste T-student para amostras independentes. Para aplicação do teste U, é necessário que as observações sejam medidas em escala ordinal ou numérica. As hipóteses para o teste U são: H_0 : Não existe diferença entre os grupos em relação à variável em análise; H_1 : Existe diferença entre os grupos em relação à variável em análise.

Com a análise da normalidade dos dados realizada, foram aplicados os testes quantitativos aos dados oculares e acústicos com o objetivo de analisar se há diferença entre as médias dos grupos FL e PF.

Quanto aos testes quantitativos, usou-se o teste *T-student* para amostras independentes, para os dados que atestaram normalidade na distribuição, já nos dados não normalmente distribuídos, aplicou-se o Teste de Mann-Whitney (Teste U).

3.3.6 Teste de Kruskal-Wallis e Teste post-hoc de Dunn

Foi necessário identificar as pausas como: curta, média ou longa, para tal, ranqueamos e classificamos as médias de duração da pausa final por estímulo-texto. Os valores estudados para o ranqueamento das médias são oriundos dos grupos divididos pelos MPG: VG, PT e DP, e fluência: FL e PF, para cada texto com diferentes níveis de complexidade.

Compomos então os seguintes grupos:

- a) estímulo-texto 1: DPFL01, DPPF01, PTFL01, PTPF01, VGFL01, VGPF01;
- b) estímulo-texto 2: PTFL02, PTPF02, VGFL02, VGPF02;
- c) estímulo-texto 3: PTFL03, PTPF03, VGFL03, VGPF03.

Para classificar os grupos com duração da pausa como longa, média ou curta por estímulo-texto foi necessário aplicar uma metodologia de comparação. A partir desse procedimento, é possível verificar se há igualdade entre os grupos acima compostos. Utilizou-se o Teste de Kruskal-Wallis, pois segundo Siegel (1995, p.240) "a análise da variância unifatorial por faixas, de Kruskal-Wallis, é um teste extremamente útil para decidir se k amostras independentes são provenientes de diferentes populações", isto é, este teste é usado com o objetivo de comparar se três ou mais categorias apresentam desempenho similar, no caso dos nossos dados, constatar se os grupos definidos para cada estímulo-texto possuem comportamentos semelhantes para a duração da pausa. As hipóteses testadas no teste de Kruskal-Wallis são:

H_0 : Não existe diferença entre os grupos definidos a partir dos MPG e fluência quanto à duração da pausa, contra

H_1 : Existe diferença entre os grupos definidos a partir dos MPG e fluência quanto à duração da pausa.

Utilizou-se também o teste post-hoc de Dunn para realizar comparações múltiplas entre as categorias para cada estímulo-texto na duração da pausa, ou seja, executar comparações em pares com o intuito de analisar quais grupos diferem entre si, podendo assim identificar a classificação da pausa para cada elemento.

As hipóteses para o pós-teste de Dunn são:

H_0 : Os grupos X e Y tendem a apresentar valores iguais para a duração da pausa, contra

H_1 : Os grupos X e Y não apresentam valores iguais para a duração da pausa.

3.3.7 Testes de Correlação

O Teste de Correlação está ligado ao objetivo de verificar se há uma relação entre duas características distintas, assim como conhecer e entender a forma e o grau dessa relação entre essas variáveis de interesse. Na análise de correlação são calculados coeficientes, que dependendo de qual metodologia de correlação utilizada, pode indicar quão forte é essa correlação e qual o sentido que se dá essa correlação, além disso, "na análise de correlação, que

veremos aqui, se procura determinar o grau de correlação entre duas variáveis, ou seja, se procura medir a co-variabilidade entre elas” (HOFFMANN, 2016, p.103).

Segundo o autor, a aplicação da análise de correlação depende inicialmente da natureza das características em estudo: a) as duas variáveis são quantitativas; b) uma variável é quantitativa e a outra qualitativa; ou c) as duas variáveis são qualitativas. Outros fatores importantes das variáveis para seleção da técnica de correlação mais adequada são: a quantidade de informações disponíveis de estudos, ou seja, o tamanho da amostra, suposição de linearidade entre as variáveis ou que as duas variáveis tenham distribuição normal bivariada conjunta.

Desse modo, a análise de correlação é indicada para investigar associações entre características acústicas das variáveis de leitura oralizada e dos movimentos oculares durante o processamento de informações textuais, objeto deste trabalho, uma vez que por meio dessa técnica estatística, se pode investigar se há uma relação entre essa característica e entender essa associação.

Como os dados referentes às informações dos movimentos oculares e os acústicos são quantitativos, pode-se usar técnicas da análise de correlação que trabalhem com essa natureza de dados. Entre as principais ferramentas para informações quantitativas destacam-se o Coeficiente de Correlação de Pearson e o Coeficiente de Correlação de Postos de Spearman.

O Coeficiente de Correlação de Pearson ($\rho_{x,y}$) é indicado quando a correlação entre duas variáveis quantitativas x e y é linear e pode-se perceber o comportamento e a intensidade da associação entre elas (HOFFMANN, 2016). O Teste para o Coeficiente de Correlação de Pearson mostra uma possível relação linear entre as variáveis. Para a utilização da técnica é necessário que algumas suposições sejam atendidas, a suposição básica é de que a relação entre as variáveis seja linear e que elas sejam quantitativas, outra suposição é que as duas variáveis tenham uma distribuição normal bivariada conjunta. Sendo que essa última suposição é necessária para aplicação do teste para o Coeficiente de Correlação de Pearson.

Para Hoffmann (2016), os valores de $\rho_{x,y}$ (Coeficiente de Correlação Pearson) variam no intervalo de -1 e 1. Quanto mais próximo de -1 mais forte é a correlação, e essa relação entre as variáveis é inversa, ou seja, quando uma cresce a outra decresce. Já os valores de $\rho_{x,y}$ próximos de 1 também indicam correlação forte entre as variáveis, e sendo essa associação diretamente proporcional, isto é, quando uma cresce a outra também cresce e assim também quando decresce a outra decresce. Por fim, valores de ρ próximos de 0 indicam que não há uma relação linear entre as variáveis.

No Teste para o Coeficiente de Correlação de Pearson, as hipóteses testadas são $H_0: \rho=0$ e $H_1: \rho \neq 0$, isto é, não há correlação linear entre as variáveis (x e y) em estudo e há relação linear entre as variáveis (x e y) em estudo.

O Coeficiente de Correlação de Postos de Spearman (ρ_s) é uma medida de correlação não paramétrica baseada em postos, relacionada à ordem das observações, ele avalia a intensidade da relação entre duas variáveis usando uma função monótona. Essa técnica de correlação não requer a suposição de que a relação entre as variáveis seja linear, nem que as variáveis tenham uma distribuição normal bivariada conjunta. A única suposição é que, pelo menos, os dados sejam medidos em uma escala ordinal, isto é, essas variáveis podem ser ordinais, quantitativas discretas ou contínuas.

O coeficiente de Correlação de Postos de Spearman é uma alternativa ao Teste de Correlação de Pearson quando suas suposições não são atendidas. Além disso, o Coeficiente de Correlação de Postos de Spearman é indicado em casos que existe uma relação decrescente ou crescente na forma de curva.

Os valores ρ_s (Coeficiente de Correlação de Postos de Spearman) variam no intervalo de -1 e 1. Quanto mais próximo de -1, mais forte é a correlação e a relação entre as variáveis variarem de forma inversa, ou seja, as categorias elevadas da primeira variável estão relacionadas às mais baixas da segunda variável, mas não constantemente.

Já nos valores de ρ_s próximos de 1 também é mais forte a correlação, sendo a relação de que se uma variável aumenta, a outra também aumenta, mas não constantemente. Por último, valores de ρ_s próximos de 0 indicam que possivelmente não há uma relação monótona entre as duas variáveis. O quadro 9 apresenta os significados da relação quanto aos valores de ρ_s .

Quadro 9: Significado da correlação quanto aos valores de ρ_s

Valor de ρ_s	Significado
De 0,9 a 1,00 positivo ou negativo	muito forte
De 0,7 a 0,9 positivo ou negativo	alta
De 0,5 a 0,7 positivo ou negativo	moderada
De 0,3 a 0,5 positivo ou negativo	baixa
De 0 a 0,3 positivo ou negativo	muito baixa

No Teste de Correlação de Postos de Spearman, as hipóteses testadas são $H_0: \rho_s = 0$ e $H_1: \rho_s \neq 0$, isto é, não há relação monotônica entre as variáveis (x e y) em estudo e há relação monotônica entre as variáveis (x e y) em estudo.

Aplicou-se o Teste de Correlação de Postos de Spearman para verificar se há uma relação monotônica (correlação) entre a quantidade de fixações e a duração da pausa interna (teste 1), a quantidade de revisitas e a duração pausa interna (teste 2), a quantidade de fixações e duração da pausa final (teste 3) e a quantidade de revisitas e duração da pausa final (teste 4) e para compreender a intensidade e a forma dessa relação nos grupos FL e PF para os Marcadores Prosódicos ponto (PT) e vírgula (VG) em cada estímulo textual (1, 2 e 3). Conforme quadro 10.

Quadro 10 – Relação dos aspectos nos testes de correlação

TESTE	ASPECTO OCULAR	ASPECTO ACÚSTICO
Teste 01	Quantidade de fixações	Duração da pausa interna
Teste 02	Quantidade de revisitas	Duração da pausa interna
Teste 03	Quantidade de fixações	Duração da pausa final
Teste 04	Quantidade de revisitas	Duração da pausa final

Elaboração: Da autora

Além disso, foram mensurados os valores de ρ_s (Coeficiente de Correlação de Postos de Spearman) para cada procedimento anterior, sendo as hipóteses testadas: $H_0: \rho_s = 0$ (não há relação monotônica (correlação) entre as características acústicas e dos movimentos oculares estudadas) e $H_1: \rho_s \neq 0$ (há relação monotônica (correlação) entre as características acústicas e dos movimentos oculares estudadas).

Deseja-se verificar se há correlação entre as características acústicas e dos movimentos oculares durante o processamento de informações textuais e conhecer a intensidade dessa relação, isto é, o quão forte e qual a forma como se dá essa relação.

3.4 Análises gráficas

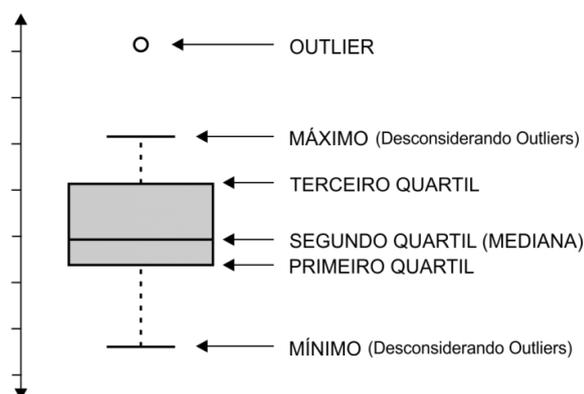
Nesta subseção, estão descritas as análises gráficas que serão utilizadas na análise dos dados deste trabalho.

3.4.1 Boxplot

Os testes de hipóteses serão utilizados para constatar se os grupos FL e PF apresentam o mesmo comportamento nas variáveis estudadas para os estímulos-textos, contudo, além desse método, podem-se utilizar ferramentas gráficas, como o *Boxplot* para comparar visualmente se duas categorias ou mais possuem desempenho similar. O *Boxplot* ou diagrama de caixa é um recurso gráfico que permite visualizar a distribuição (comportamento) dos dados. O *boxplot* é composto pelo primeiro (Q1) e terceiro (Q3) quartil, pela mediana ou segundo quartil (Q2), ele também possui hastes inferiores e superiores que se estendem, respectivamente, do Q1 até o menor valor (mínimo desconsiderando *outliers*) não ultrapassando o limite inferior, e do Q3 até o maior valor (máximo desconsiderando *outliers*) não ultrapassando o limite superior. Além do *boxplot* ser usado como um meio gráfico comparativo de várias categorias, utiliza-se para obter informações sobre a variabilidade, localização, assimetria ou simetria e presença de valores extremos (*outliers*) (AZEVEDO, 2005).

Segundo Azevedo (2005), o quartil Q1 indica um valor, segundo o qual determina que 25% dos elementos são menores ou 75% são maiores que ele, o mesmo se aplica para o Q3, mas em ordem inversa; por sua vez, Q2 ou mediana, divide o conjunto de informações em 50% acima ou abaixo de um determinado valor. Conforme a figura 38.

Figura 38 – Representação do *boxplot*



Fonte: <https://operdata.com.br/blog/como-interpretar-um-boxplot/>

A variabilidade dos dados (comprimento do *boxplot*) pode ser representada pela diferença entre o mínimo e o máximo ou pela diferença entre o terceiro quartil e o primeiro quartil (tamanho da caixa), o que permite identificar se as observações são aglomeradas ou dispersas. A localização refere-se à mediana ou média. As observações, que tem uma

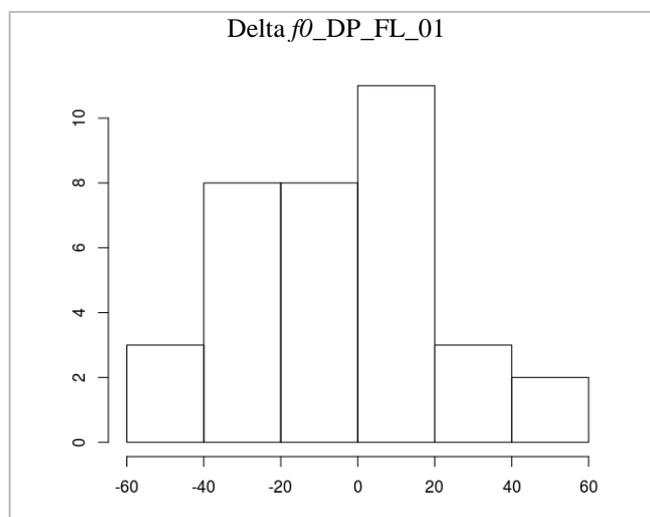
distribuição simétrica, apresentam mediana no centro do retângulo. Quando a mediana está próxima do Q1, os dados são assimétricos à direita e quando a posição da mediana é próxima ao Q3, os dados são assimétricos à esquerda e eles estão associados com a região onde os dados estão mais concentrados (AZEVEDO, 2005), ver a representação da figura 38.

3.4.2 Histograma

A análise do comportamento dos componentes CPT e CT na Intensidade e $f\theta$ foi realizada a partir do estudo do histograma, que é uma representação gráfica, composta por barras verticais, que apresentam a distribuição de frequências de um conjunto de dados quantitativos contínuos.

Os dados foram analisados por estímulo-texto, 1, 2 e 3. Para o estímulo-texto 1 foram analisados os dados dos MPGs: DP, PT e VG, e para os outros estímulos-textos, os MPGs: PT e VG. Os dados quantitativos analisados nessa etapa correspondem ao valor Delta, ou seja, o valor final menos o inicial dos componentes CPT e CT na intensidade e $f\theta$, levando em consideração a variável Grupo de Fluência: FL e PF.

Figura 39 – Histograma de Delta $f\theta$ CPT em DP para FL



Elaboração: Da autora

Quando os valores se concentram em torno de zero, caracterizam a manutenção dos valores de $f\theta$ ou intensidade, o que representa que não houve variação nesses componentes. Por sua vez, quando há concentração na faixa positiva dos valores, indica aumento nos valores desses componentes, caracterizando, assim, variação desses componentes de forma crescente. Quando há concentração negativa dos valores, se caracteriza a variação desses componentes de

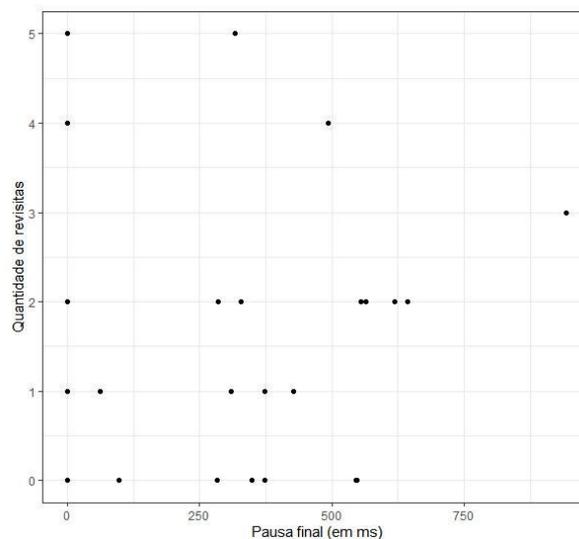
forma decrescente. A figura 39 apresenta o histograma do comportamento de f_0 no CPT para o MPG DP no estímulo-texto 1 do grupo de fluência FL, onde é possível observar que os valores apresentados indicam maior concentração em torno do valor zero de f_0 , o que caracteriza que, no caso do grupo de fluência FL, houve manutenção do CPT no DP no estímulo-texto 01.

3.4.3 Diagrama de Dispersão Cartesiano

Um procedimento estatístico anterior à aplicação de um teste de correlação e ao cálculo do valor da correlação é a metodologia gráfica, no caso da análise bivariada, ou seja, estudo de duas variáveis, sendo utilizado o diagrama de dispersão cartesiano, composto por diagramas x-y. O diagrama de dispersão é uma coleção de pontos no plano cartesiano onde duas coordenadas cartesianas são os valores de cada par de dados das variáveis (AZEVEDO, 2005; BUSSAB, MORETTIN, 2017).

Além disso, o diagrama de dispersão é eficiente para analisar os dados, uma vez que possibilita a visualização de possível relação entre as variáveis, ou seja, se essa relação é linear ou não linear. É possível também perceber a presença de valores que destoam dos demais (*outliers*) ou mudanças de variável uma em relação à outra. Logo, o diagrama de dispersão é uma poderosa ferramenta de visualização que sugere qual é a relação entre as variáveis, com essa análise pode-se escolher por qual técnica mais adequada para análise quantitativa dos dados de interesse (AZEVEDO, 2005; BUSSAB, MORETTIN, 2017).

Figura 40 – Exemplo de diagrama de dispersão



Elaboração: Da autora

A figura 40 demonstra uma possível forma de correlação entre duas variáveis: Pausa final (em ms) e quantidade de revisitas. A partir da análise gráfica deste diagrama de dispersão, percebe-se que valores baixos em Pausa final estão associados a valores baixos e altos em y e a quantidade de revisitas similarmente ocorre para valores altos e baixo.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Após delineadas as análises quantitativas e instrumentais quanto aos dados oculares e acústicos, apresentamos nesta seção os resultados subdivididos em três momentos: a) resultados e discussões quanto às análises dos dados oculares; b) resultados e discussões quanto à análise dos dados acústicos e, por fim; c) resultados e discussões quanto à análise de correlação entre os dados acústicos e oculares.

4.1 Resultados e discussões dos movimentos oculares

Foram realizados dois momentos de análises dos dados referentes aos movimentos oculares. Apresentam-se, primeiramente, os resultados das tabulações realizadas pelas ferramentas do *software BeGaze*, tendo um caráter qualitativo, posteriormente, as análises quantitativas.

4.1.1 Análise a partir das ferramentas instrumentais *BeGaze*

Selecionamos as ferramentas a) caminho de varredura; b) mapa de calor e c) gráfico de curvatura do *software BeGaze* para análise dos dados gravados no equipamento de rastreador ocular.

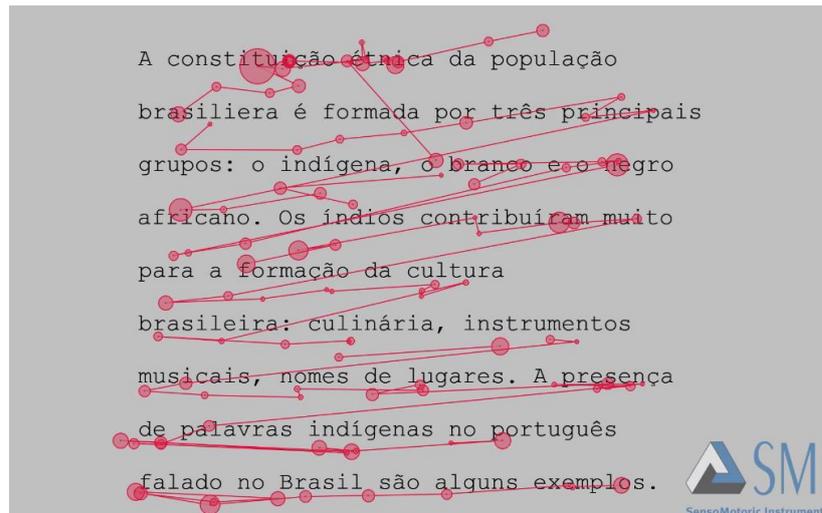
4.1.1.1 Caminho de Varredura (*Scan Path*)

Nas imagens 41 e 42 temos a comparação do caminho de varredura entre um aluno de cada grupo de fluência estudado nesta Tese. A partir da diferença entre o processamento de leitura de alunos PF e FL quanto às fixações e sacadas, pode-se concluir que o aluno do grupo PF apresenta sacadas mais curtas e em maior quantidade em comparação ao aluno FL, característica de processamento textual de forma silabada, ou seja, o aluno PF processa o texto a nível de palavra.

Quanto às fixações, percebe-se, por exemplo, que o participante do grupo PF fixa a mesma palavras várias vezes, como em: < culinária> e <contribuíram>, o que caracteriza dificuldades no processamento (RAYNER, 1998, 1975). Já o aluno do grupo FL apresenta menos fixações no decorrer do texto e também nas palavras. Percebe-se que este aluno não fixa

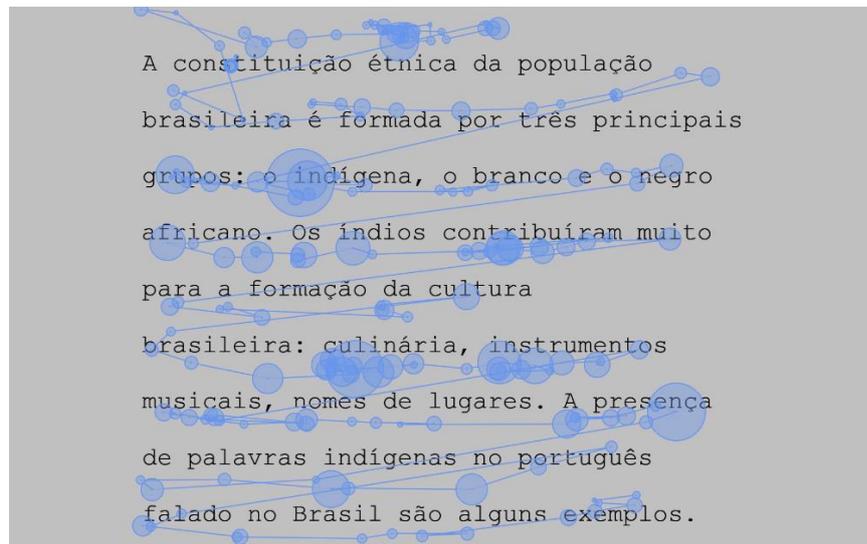
palavras curtas, como em <da cultura>, <os índios>, o que leva a crer, que o aluno se utiliza mais do contexto. Quanto ao tamanho das fixações, observa-se que o aluno do grupo PF apresenta os círculos bem maiores se comparado ao aluno do grupo FL, o que caracteriza que o aluno PF realiza fixações bem mais longas.

Figura 41 – Caminho de varredura de um aluno FL



Elaboração: Da autora

Figura 42 – Caminho de varredura de um aluno PF



Elaboração: Da autora

Vansiler e Klein (2020), ao analisarem o processamento de leitores de alemão como língua estrangeira em dois grupos de fluência também considerados próximos, encontraram resultados semelhantes e apontaram tal situação aos achados de Rayner (1979), “que afirma que

o pouso inicial dos olhos no meio da palavra (efeito *Optimal Viewing Position*) está diretamente relacionado ao tempo de leitura e à quantidade de número de fixações”. Como resultado, a partir da análise do mapa de calor, temos que os alunos com maior nível de fluência iniciam a fixação de palavras no meio das palavras e também apresentam menores quantidades de fixação quando comparados aos alunos PF.

Essa análise será melhor observada na análise quantitativa desses dados apresentada na subseção 4.1.2.4 destinadas às análises do comportamento de PF e FL nos estímulos-textos 1, 2 e 3 quanto aos movimentos oculares.

4.1.1.2 Mapa de Calor (*Heat Map*)

As imagens 43 e 44 são mapas de calor que comparam dois indivíduos de grupos de fluência distintos. Quando comparados a partir das características demonstradas pelo mapa de calor, os indivíduos apresentam comportamentos distintos quanto às áreas em que se detêm durante a leitura.

Figura 43 – Mapa de calor de um participante do grupo FL



Elaboração: Da autora

Figura 44 – Mapa de calor de um participante do grupo PF



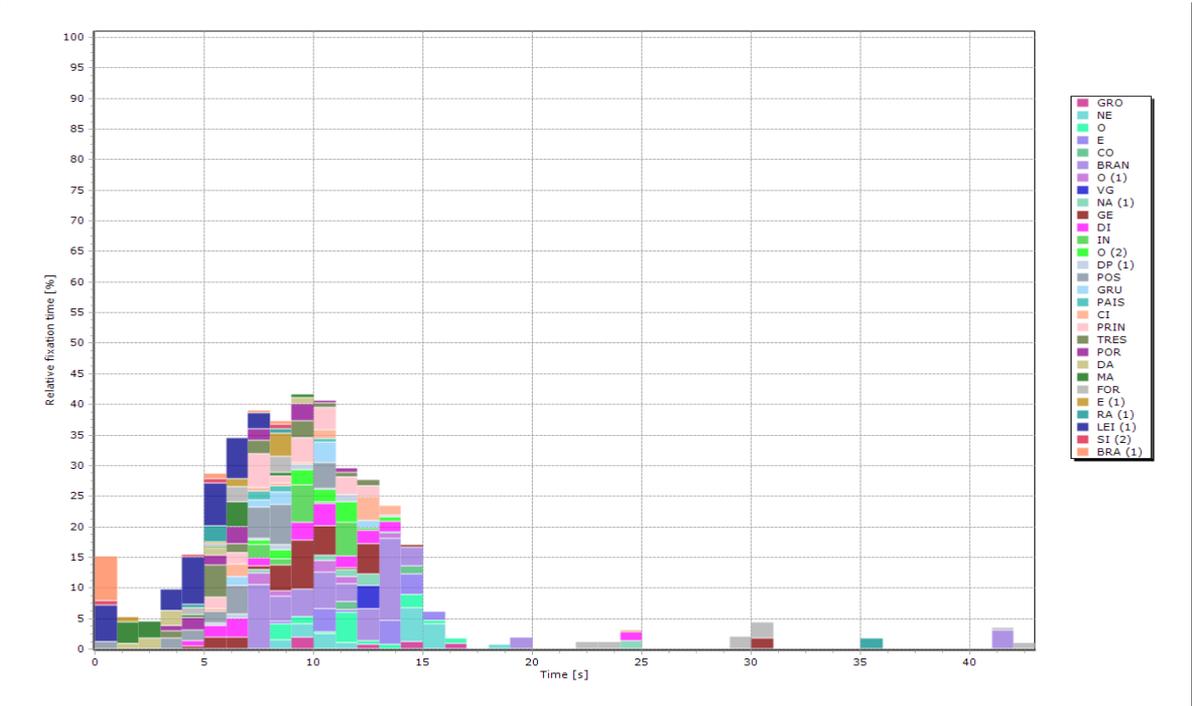
Elaboração: Da autora

O participante do grupo PF apresenta fixações em grande extensão no decorrer do texto inteiro, enquanto que o participante do grupo FL apresenta áreas bem delimitadas e em poucas regiões. Pode-se observar nas figuras 43 e 44: a) enquanto que na figura 44, as fixações do leitor PF cobrem quase que por completo o texto, na figura 43 o leitor FL apresenta fixações em partes do texto. Pode-se entender que o aluno PF, apesar de ser de um grupo de fluência que apresenta características próximas ao do grupo FL quanto à classificação fluência leitora, realizou mais fixações e com durações maiores, conseqüentemente necessitou ler as palavras, fixando a linha inteira, para processar o texto.

4.1.1.3 Gráfico de Curvatura (*binning chart*)

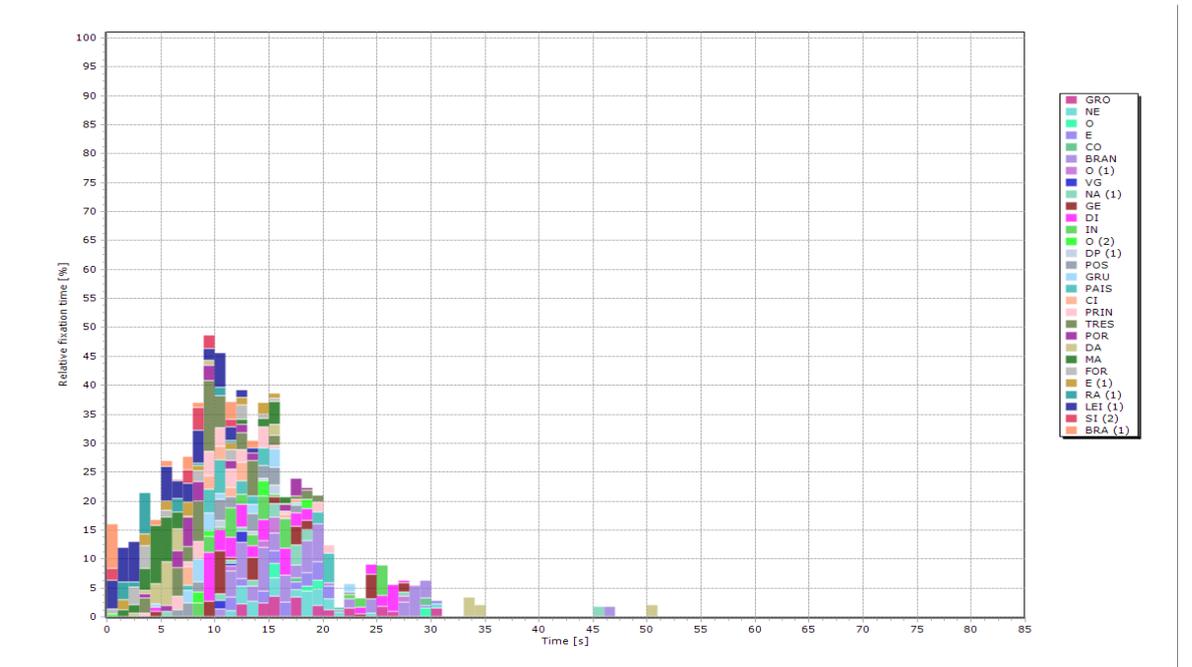
A partir das figuras 45 e 46, aferimos a comparação dos gráficos de curvatura entre os dois grupos em cada estímulo, levando em consideração as AOI com marcadores selecionados. Temos:

Figura 45 – Relação entre tempo relativo de fixação e tempo de processamento por sílaba do estímulo 1 no grupo FL



Elaboração: Da autora

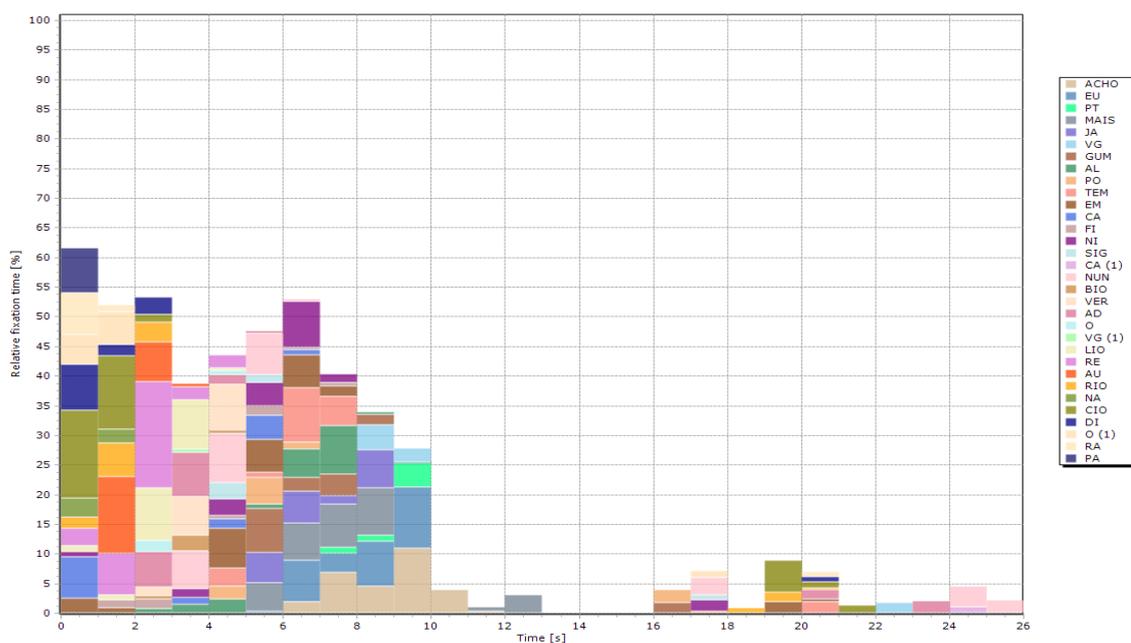
Figura 46 – Relação de tempo relativo de fixação e tempo de processamento por sílaba do estímulo 1 no grupo PF



Elaboração: Da autora

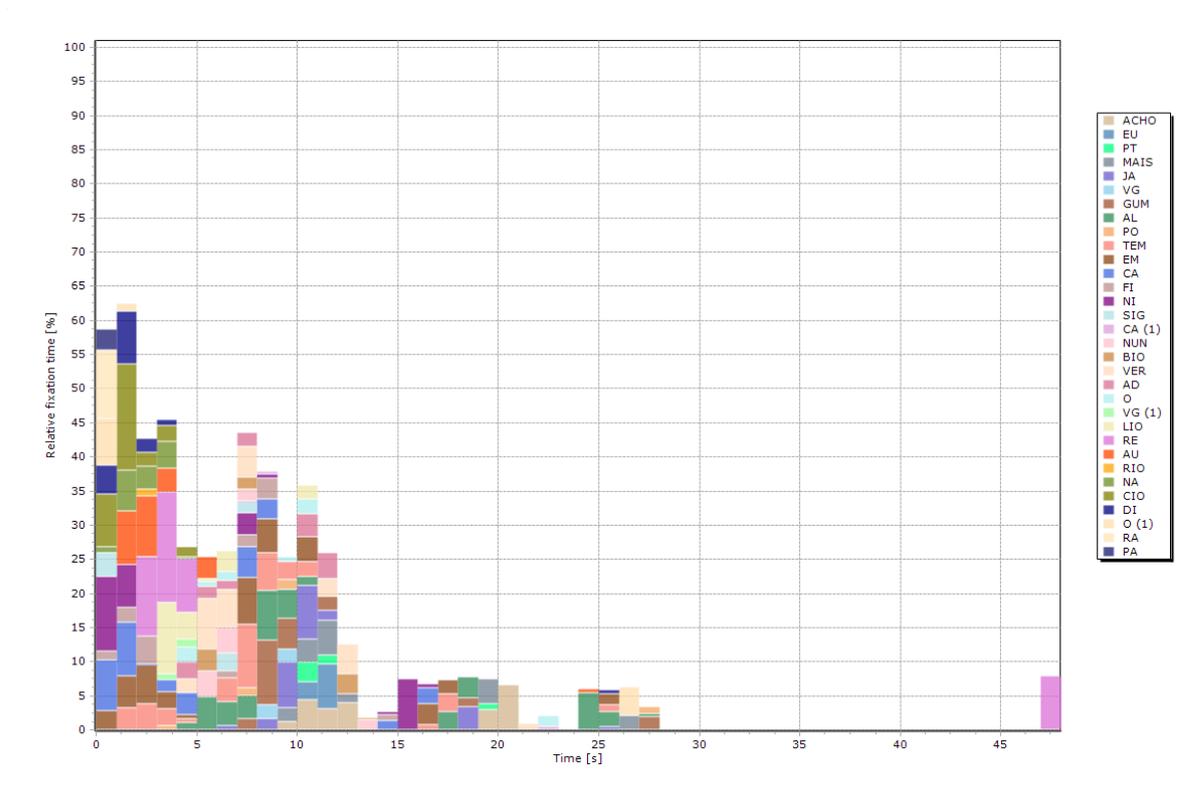
Nas figuras 45 e 46, correspondente aos resultados do estímulo 1, percebe-se que o grupo PF apresenta um pico maior na faixa de tempo de fixação em comparação ao grupo FL, o que demonstra que o primeiro grupo necessitou de mais tempo para processar a área de interesse selecionada.

Figura 47 – Relação de tempo relativo de fixação e tempo de processamento por sílaba do estímulo 2 nos grupos FL



Elaboração: Da autora

Figura 48 – Relação de Tempo relativo de fixação e tempo de processamento por sílaba do estímulo 2 nos grupos PF

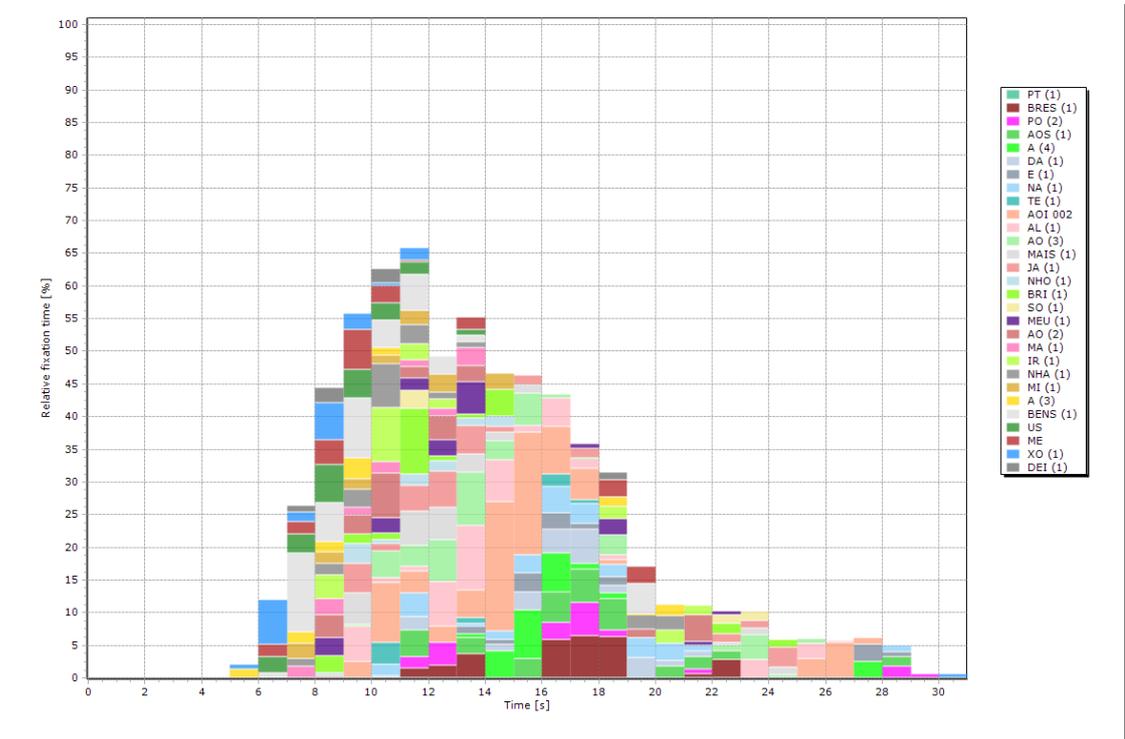


Elaboração: Da autora

As figuras 47 e 48 demonstram o processamento ocular dos grupos de fluência em uma área de interesse que abarca uma construção frasal com presença do marcador VG duas vezes. No estímulo 2, tal como no estímulo 1, percebe-se que o grupo PF apresenta um pico maior na faixa de tempo de fixação em comparação ao grupo FL, o que demonstra que o primeiro grupo necessitou de mais tempo para processar a área de interesse tanto no texto mais complexo quanto no texto simples.

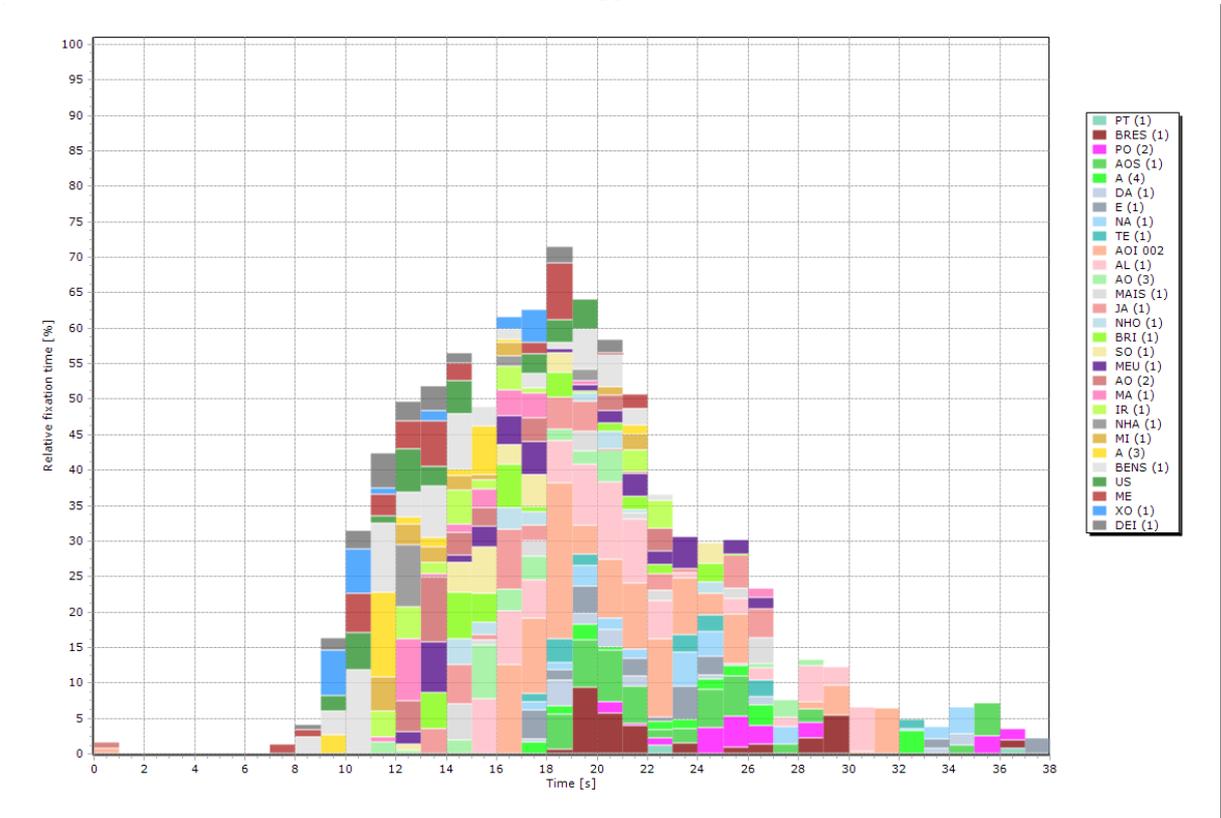
As figuras 49 e 50 demonstram o processamento ocular dos grupos de fluência em uma área de interesse que abarca uma construção frasal com presença do marcador PT no estímulo 03. As diferenças entre os picos correspondentes ao tempo de fixação são mais próximas entre os dois grupos nesse estímulo.

Figura 49 – Relação de Tempo relativo de fixação e tempo de processamento por sílaba do estímulo 3 nos grupos FL



Elaboração: Da autora

Figura 50 – Relação de tempo relativo de fixação e tempo de processamento por sílaba do estímulo 3 nos grupos PF



Elaboração: Da autora

Como mencionado na subseção sobre a escolha do grupo controle, os grupos PF e FL apresentam características próximas, contudo, é possível verificar, a partir da análise dos gráficos de curvatura, que a diferença entre os dois grupos é mais visível nos estímulos 1 e 2: os estímulos que avaliam o desempenho dos grupos de fluência quanto à variável complexidade textual, assim podemos dizer que, quanto mais complexo o texto, mais os grupos se distanciam. Já no estímulo 3, o estímulo que não apresenta sinal de pontuação, os indivíduos se comportam de forma muito próxima quanto ao tempo de processamento nas AOI. Esses resultados serão refinados na subseção seguinte a partir dos resultados das análises quantitativas dos dados oculares.

4.1.2 Análise quantitativa dos dados dos movimentos oculares

Como previsto, todos os dados oculares foram analisados quanto à normalidade de distribuição e foram aplicados testes quantitativos. Os resultados seguem descritos e estão apresentados por estímulo, lembrando que os dados são apresentados da seguinte forma: MTF em milissegundos e TTL em segundos.

4.1.2.1 Análise quantitativa do estímulo 1

A seguir temos os resultados das análises quantitativas de cada aspecto ocular controlada para o estímulo 1, apresentando o desempenho de cada Grupo de fluência a partir da análise das médias e medianas obtidas.

a) Tempo Total de Leitura (TTL)

Os dados para o TTL do grupo FL apresentam $p\text{-valor} = 5,735 \cdot 10^{-4} < 0,05$, não se assume a normalidade da distribuição dos dados, semelhantemente para o grupo PF com $p\text{-valor} = 5,485 \cdot 10^{-4} < 0,05$. A partir do teste quantitativo Mann-Whitney (teste U), obteve-se $p\text{-valor} = 3,97 \cdot 10^{-5} < 0,05$, há evidências que indicam que o grupo FL apresenta desempenho diferente do grupo PF quanto ao TTL.

b) Número de Fixações (NF)

Os dados para o NF do grupo FL apresentam $p\text{-valor} = 1,034 \cdot 10^{-3} < 0,05$, não se assume a normalidade, para o grupo PF apresenta-se $p\text{-valor} = 8,435 \cdot 10^{-2} > 0,05$, assume-se a normalidade. A partir do teste quantitativo Mann-Whitney (teste U), obteve-se $p\text{-valor} = 1,818 \cdot 10^{-4} < 0,05$, há evidências que indicam que exista diferença entre os grupos FL e PF.

c) Média do Tempo de Fixações (MTF)

Os dados para o MTF do grupo FL apresentam o $p\text{-valor} = 4 \cdot 10^{-4} < 0,05$, não se assume a normalidade e para o grupo PF do $p\text{-valor} = 3,867 \cdot 10^{-1} > 0,05$, assume-se a normalidade. A

partir do teste quantitativo Mann-Whitney (teste U), obteve-se o p-valor= $8,267^{-6} < 0,05$, há evidências que exista diferença entre os grupos FL e PF.

d) Número de Sacadas (NS)

Os dados para o NS do grupo FL apresentam p-valor= $2,7^{-4} < 0,05$, não se assume a normalidade e para o grupo PF do p-valor= $9,1475^{-2} > 0,05$, se assume a normalidade. A partir dos testes quantitativos Mann-Whitney (teste U), obteve-se o p-valor= $3,5^{-6} < 0,05$, há evidências que indicam que exista diferença entre o grupo FL e PF. Conforme tabela 8.

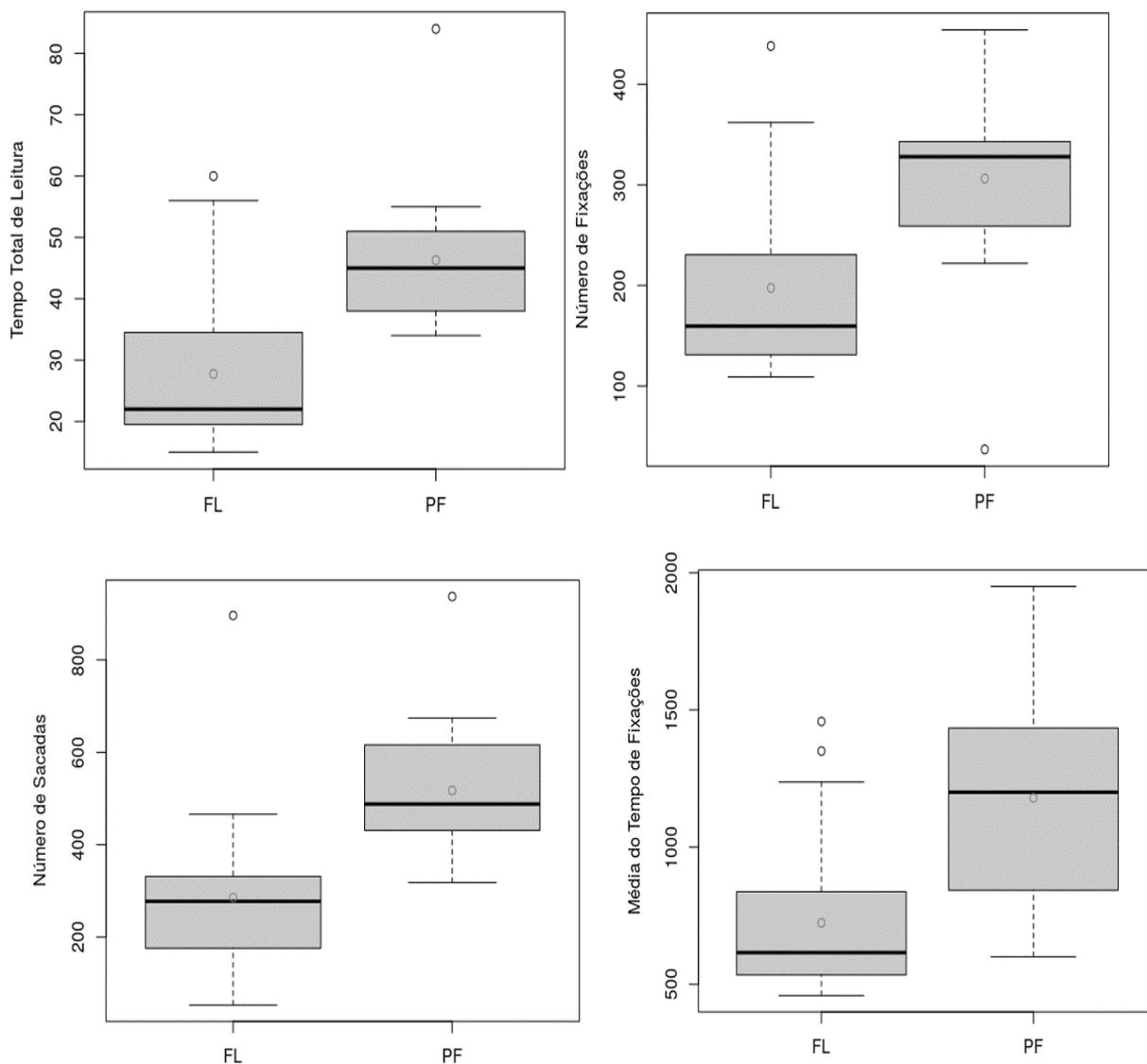
Tabela 8 – Resultado das análises de normalidade da distribuição dos dados oculares no estímulo 01

Aspecto	Grupo de fluência	p-valor	Distribuição	Desempenho
TTL	FL	$5,735^{-4} < 0,05$	Não normal	Diferente
	PF	$5,485^{-4} < 0,05$		
NF	FL	$4^{-4} < 0,05$	Não normal	Diferente
	PF	$3,867^{-1} > 0,05$	Normal	
MTF	FL	$4^{-4} < 0,05$	Não normal	Diferente
	PF	$3,867^{-1} > 0,05$	Normal	
NS	FL	$2,7^{-4} < 0,05$	Não normal	Diferente
	PF	$9,1475^{-2} > 0,05$	Normal	

Elaboração: Da autora

A figura 51 apresenta *boxplots* do TTL, NF, NS e MTF para o estímulo 1 dos grupos FL e PF.

Figura 51 – *Boxplot* do TTL, MTF, NF e NS por grupo FL e PF para o estímulo 1



Fonte: Elaboração da autora

Observa-se que, para os quatro aspectos, há uma diferença perceptível na altura ou posição das caixas, percebe-se que o mesmo aspecto apresenta caixas localizadas na parte inferior e superior de suas medidas. Nota-se que a altura da caixa do grupo FL é menor que a altura da caixa do grupo PF, já que as posições de média e mediana nas caixas do grupo FL são menores que as do grupo PF.

Há distinção nos valores da média e mediana entre os grupos de fluência, o que sugere a diferença no desempenho entre FL e PF em todos os aspectos, conforme podemos verificar com os dados descritos na tabela 9.

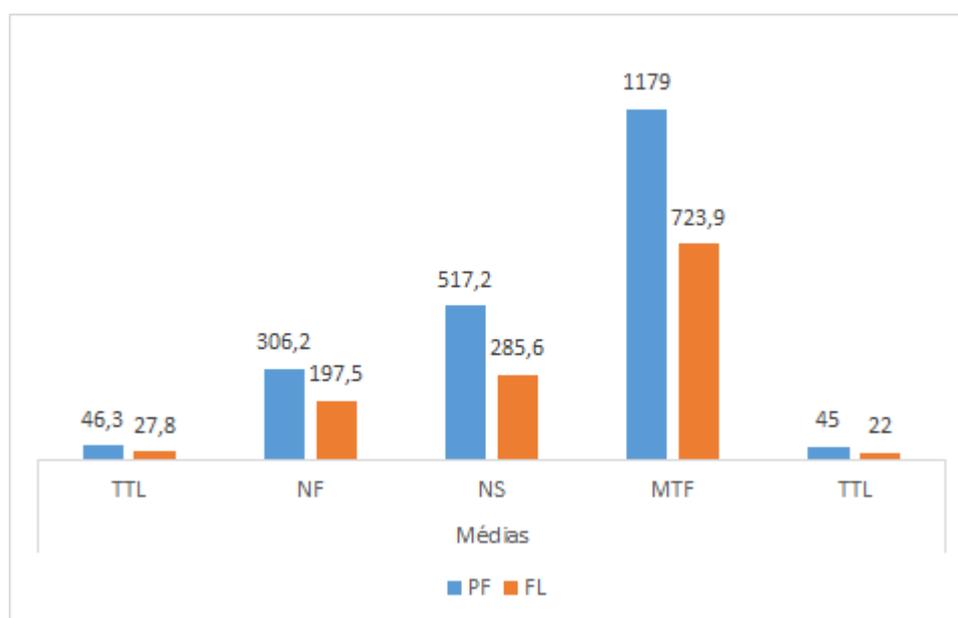
Tabela 9 – Valores de média e mediana dos grupos FL e PF no estímulo 1 para as variáveis oculares controladas

Grupo de fluência	Médias				Medianas			
	TTL	NF	NS	MTF	TTL	NF	NS	MTF
PF	46,3	306,2	517,2	1179	45	328	488	1200
FL	27,8	197,5	285,6	723,9	22	159,5	277,5	615,5

Elaboração: Da autora

A figura 52 apresenta melhor visualização dos valores quanto às médias apresentadas pelos grupos de fluência em torno das variáveis oculares analisadas, vejamos.

Figura 52 – Valores das médias nas Variáveis oculares no estímulo 01



Elaboração: Da autora

A partir da análise dos valores de médias presentes na figura 38, é possível verificar que o grupo FL possui menores valores nas médias em todas as variáveis oculares no estímulo 01. Os menores valores de médias estão no aspecto TTL, e é também nesse aspecto que os grupos de fluência se aproximaram quanto ao desempenho. Os maiores valores de média em ambos os grupos estão no aspecto MTF.

Podemos afirmar que os grupos se diferenciam quanto ao MTF e se aproximam quanto ao TTL no texto complexo.

4.1.2.2 Análise quantitativa do estímulo 2

Apresentamos os resultados das análises quantitativas em cada aspecto ocular para o estímulo 2, apresentando o desempenho de cada Grupo de fluência a partir da análise das médias e medianas obtidas.

a) Tempo Total de Leitura (TTL)

Os dados para TTL do grupo FL apresentam p-valor= 0,1476 > 0,05, assume-se a normalidade da distribuição dos dados, já para o grupo PF, com p-valor = 0,0011 < 0,05, não se assume. A partir dos testes quantitativos Mann-Whitney (teste U), obteve-se p-valor = 0,0000042 < 0,05, assume-se, por tanto, que os grupos apresentam desempenho diferente.

b) Número de Fixações (NF)

Os dados para NF do grupo FL apresentam grupo FL do p-valor = 0,3032 > 0,05, se assume a normalidade da distribuição dos dados, assim como para o grupo PF com p-valor = 0,1816 > 0,05. A partir dos testes estatísticos T-student, obteve-se p-valor = 0,0008682 < 0,05, por meio da análise do intervalo de confiança, temos: I.C. ($\mu_x - \mu_y$; 95%) = (-71,04; -20,05), logo $\mu_x - \mu_y < 0$, ou seja, $\mu_x < \mu_y$, situação que indica que o grupo FL apresenta menor MNF que o grupo PF.

c) Média do Tempo de Fixações (MTF)

Os dados para MTF do grupo FL apresentam p-valor = 0,011 < 0,05, não se assume a normalidade da distribuição dos dados, semelhantemente ao grupo PF, com p-valor = 0,138 > 0,05. A partir dos testes quantitativos Mann-Whitney (teste U), obteve-se p-valor = 0,000898 < 0,05, o que indica que os alunos do grupo FL apresentam desempenho diferente do grupo PF.

d) Número de Sacadas (NS)

Os dados para NS do grupo FL apresentam o p-valor = 0,0026 < 0,05, não se assume a normalidade, de igual forma o grupo PF apresenta o p-valor = 0,0259 < 0,05. A partir dos testes estatísticos Mann-Whitney (teste U), obteve-se p-valor = 0,004017 < 0,05, o que evidencia possíveis diferenças entre os grupos FL e PF. Conforme tabela 10.

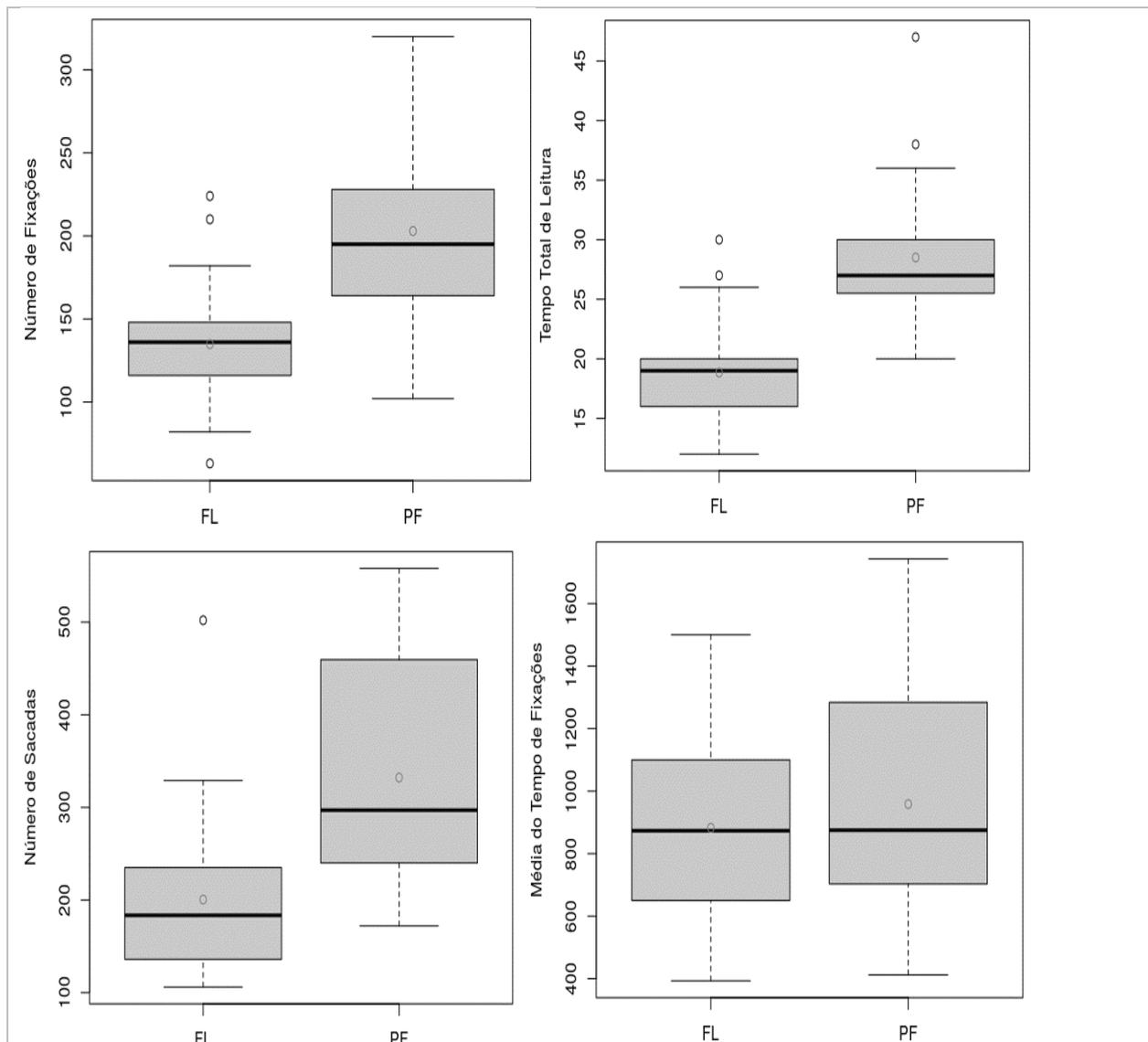
Tabela 10 – Resultado das análises de normalidade da distribuição dos dados oculares no estímulo 02

Aspecto	Grupo de fluência	p-valor	Distribuição	Desempenho
TTL	FL	0,1476	Normal	Diferente
	PF	0,0011	Não normal	
NF	FL	0,3032	Normal	Diferente
	PF	0,1816	Normal	
MTF	FL	0,011	Não normal	Diferente
	PF	0,138	Não normal	
NS	FL	0,0026	Não normal	Diferente
	PF	0,0259	Não normal	

Elaboração: Da autora

A figura 53 apresenta *boxplot* do TTL, NF, NS e MTF para o estímulo 2 dos grupos FL e PF. Observa-se que, para as quatro variáveis, há uma diferença perceptível na altura ou posição das caixas. Ademais, assim como ocorreu no estímulo 1, constata-se que a altura da caixa do grupo FL é menor que a altura da caixa do grupo PF também no estímulo 2.

Figura 53 – *Boxplot* do TTL, NF, NS e MTF para o FL e PF no estímulo 2



Elaboração: Da autora

Há distinção no desempenho apresentado entre os grupos de fluência, o que se pode perceber a partir da diferença entre as linhas de valores da mediana e média dos grupos FL e PF em cada aspecto, como demonstra a tabela 11.

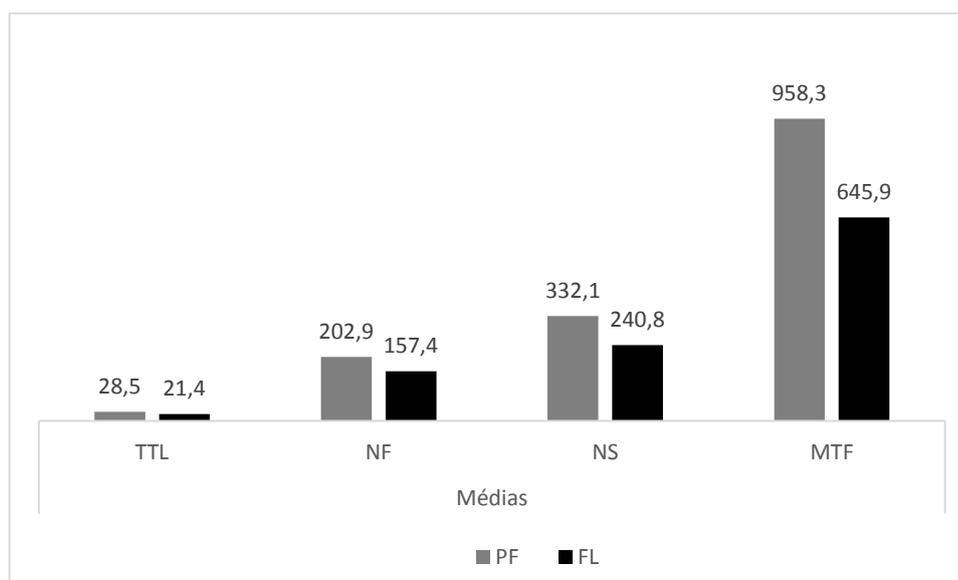
Tabela 11 – Valores de média e mediana dos grupos FL e PF no estímulo 2 para as variáveis oculares controladas

Grupo de fluência	Médias				Medianas			
	TTL	NF	NS	MTF	TTL	NF	NS	MTF
PF	28,50	202,9	332,1	958,3	27,0	195,0	297,0	875,0
FL	21,4	157,4	240,8	645,9	20,5	150,0	212,5	590,0

Elaboração: Da autora

A partir da análise dos valores de médias apresentadas na figura 54, é possível observar o desempenho dos grupos de fluência quanto às variáveis oculares analisadas no estímulo 02.

Figura 54 – Valores das médias nos aspectos oculares no estímulo 01



Elaboração: Da autora

Os valores do gráfico na figura 54 quanto às médias oculares no estímulo 02 demonstram que o grupo FL possui menores valores para todas as variáveis em comparação aos valores do grupo PF. Assim como no estímulo 01, também os menores valores de médias no estímulo 02 para ambos os grupos estão no aspecto TTL, outra situação parecida entre os estímulos 01 e 02 é de que os valores de médias de MTF também são os maiores em ambos os grupos.

4.1.2.3 Análise quantitativa do estímulo 3

A seguir temos os resultados das análises quantitativas em cada aspecto ocular para o estímulo 3, apresentando o desempenho de cada Grupo de fluência a partir da análise das médias

e medianas obtidas.

a) Tempo total de leitura (TTL)

Os dados para TTL do grupo FL apresentam p-valor = 0,187 > 0,05, assume-se a normalidade da distribuição dos dados, semelhantemente para o grupo PF com p-valor= 0,113 > 0,05. A partir dos testes quantitativos T-student, obteve-se p-valor= 0,000015 < 0,05, indicando que existe diferença entre as médias dos grupos. Além disso, por meio da análise do intervalo de confiança tem-se I.C. ($\mu_x \mu_y$; 95%) = (- 8,65720; -3,52146), logo $\mu_x \mu_y < 0$, ou seja, $\mu_x < \mu_y$, o que implica dizer que o grupo FL apresentou menor média no TTL do que o grupo PF.

b) Número de fixações (NF)

Os dados para NF do grupo FL apresentam p-valor= 0,6737 > 0,05, assume-se a normalidade, como também para o grupo PF com p-valor= 0,9544 > 0,05. A partir dos testes quantitativos T-student, obteve-se p-valor= 0,0000039 < 0,05, indicando que há evidências de diferença entre os grupos FL e PF. Além disso, por meio da análise do intervalo de confiança, tem-se: I.C. ($\mu_x \mu_y$; 95%) = (- 81,24779; -35,58844), logo $\mu_x \mu_y < 0$, ou seja, $\mu_x < \mu_y$, portanto, o grupo FL apresentou menor média no NF do que o grupo PF.

c) Média do tempo de fixações (MTF)

Os dados para MTF do grupo FL apresentam p-valor= 0,5695 > 0,05, assume-se a normalidade, semelhantemente no grupo PF, com p-valor= 0,3867 > 0,05. A partir de testes quantitativos T-student, obteve-se p-valor= 0,3273 > 0,05, indicando evidências de semelhanças entre os grupos FL e PF.

d) Número de sacadas (NS)

Os dados para NS do grupo FL apresentam p-valor= 0,0008 < 0,05, não se assume a normalidade, para o grupo PF, com p-valor= 0,1288 > 0,05, assume-se a normalidade. A partir de testes quantitativos Mann-Whitney (teste U), obteve-se p-valor= 0,00035 < 0,05, há evidências que indicam que exista diferença entre os grupos FL e PF.

A tabela 12 apresenta os resultados quanto à análise no estímulo 3:

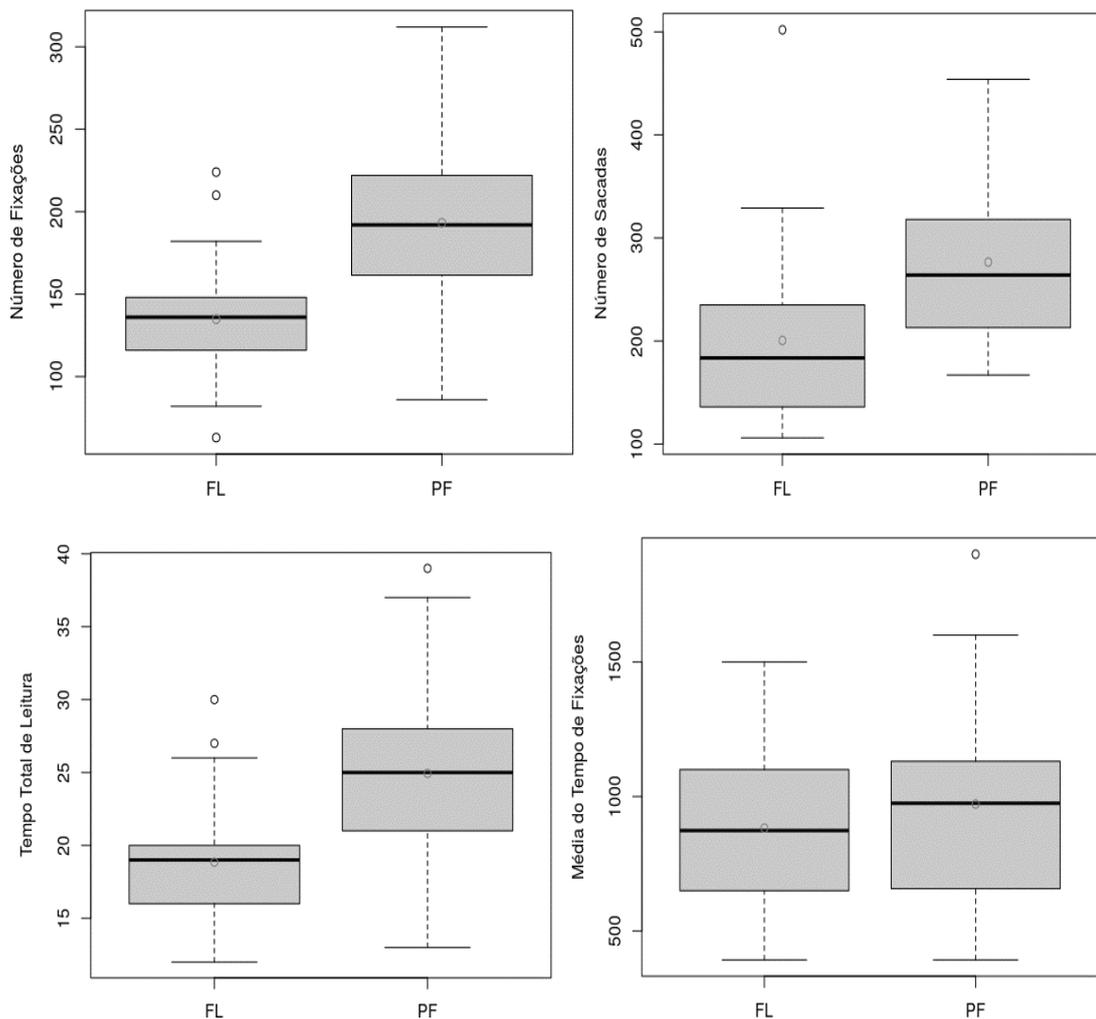
Tabela 12 – Resultado das análises de normalidade da distribuição dos dados oculares no estímulo 01

Aspecto	Grupo de fluência	p-valor	Distribuição	Desempenho
TTL	FL	0,187	Normal	Diferente
	PF	0,113	Normal	
NF	FL	0,6737	Normal	Diferente
	PF	0,9544	Normal	
MTF	FL	0,5695	Normal	Semelhante
	PF	0,3867	Normal	
NS	FL	0,0008	Não normal	Diferente
	PF	0,1288	Normal	

Fonte: da autora

A figura 55 apresenta *boxplot* do TTL, NF, NS e MTF para o estímulo 3 dos grupos FL e PF. Verifica-se, que para os aspectos TTL, NF e NS há diferença perceptível na altura ou posição das caixas, o que pode ser percebido a partir da análise da posição do mesmo aspecto nas caixas, as quais localizam-se na parte inferior e superior de suas medidas. Para as 3 variáveis, constata-se que a altura da caixa do grupo FL é menor que a altura da caixa do grupo PF, já que a posição da caixa do grupo FL é menor que a caixa do grupo PF.

Figura 55 – *Boxplot* do TTL, NF, NS e MTF para o FL e PF no estímulo 3



Elaboração: Da autora

Os valores da mediana indicam diferença no desempenho entre os grupos em cada aspecto, sendo evidenciado que o grupo FL possui menores valores nas variáveis TTL, NF e NS. Verifica-se também que para a MTF há semelhança perceptível dos valores da média e mediana, indicando que os dois grupos possuem o mesmo desempenho neste aspecto ocular (tabela 13).

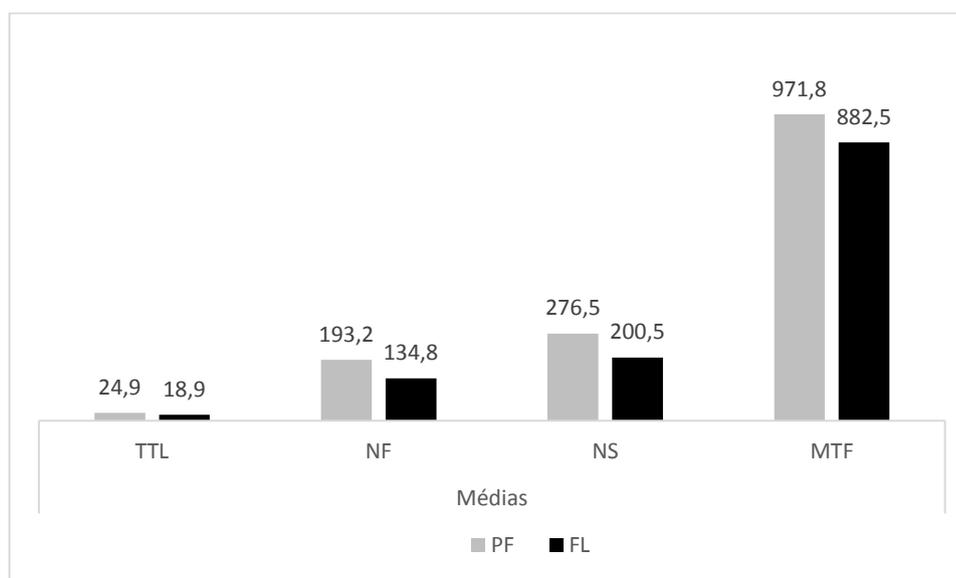
Tabela 13 – Valores de média e mediana dos grupos FL e PF no estímulo 3 para os aspectos oculare

Grupo de fluência	Médias				Medianas			
	TTL	NF	NS	MTF	TTL	NF	NS	MTF
PF	24,9	193,2	276,5	971,8	25,0	192,0	264,0	975,0
FL	18,9	134,8	200,5	882,5	19,0	136,0	183,5	873,5

Elaboração: Da autora

A partir dos valores de médias das variáveis oculares na figura 56, é possível ter melhor visibilidade quanto ao desempenho dos grupos PF e FL no estímulo 03.

Figura 56 – Valores de médias nas variáveis oculares no estímulo 03 por grupo de fluência



Fonte: Da autora

Conforme análise das informações do gráfico na figura 56, os maiores valores de média estão no aspecto MTF e os menores, no aspecto TL. Assim como nos estímulos anteriores, no estímulo 03, o grupo PF apresenta em todas as variáveis oculares os maiores valores de média.

O estímulo 03 é o único que apresenta desempenho semelhante entre os grupos PF e FL em uma das análises quanto aos valores de média. Situação que é notória a partir da análise do gráfico na figura 56 que apresenta as barras dos valores de MTF muito próximas entre os grupos de fluência, o que será comprovado com a análise de porcentagem de diferença a ser apresentada a seguir.

4.1.2.4 Análise do comportamento de PF e FL nos estímulos 1, 2 e 3 quanto aos movimentos oculares

A tabela 14 apresenta a diferença (em %) dos valores de média e mediana descritas para cada estímulo nos grupos de fluência em cada aspecto ocular controlada. As letras a, b e c indicam a ordem decrescente dos valores encontrados, sendo assim, a letra a indica os valores com a maior diferença entre os valores de média e mediana, a letra b, a segunda maior diferença e a letra c, a menor diferença.

Tabela 14 – Diferença (em %) dos valores das médias e medianas das variáveis oculares por grupo em cada estímulo

Estímulo	Diferença das médias (%)				Diferença das medianas (%)			
	TTL	NF	NS	MTF	TTL	NF	NS	MTF
1	39(a)	35(a)	45(a)	39(a)	51(a)	51(a)	43(a)	49(a)
2	24(b)	22(b)	27(b)	32(b)	24(b)	23(b)	28(b)	32(b)
3	24(b)	30(b)	27(b)	9(c)	24(b)	29(b)	31(b)	10(c)

Elaboração: Da autora

A partir da análise da tabela 14 é possível identificar que:

a) no estímulo 1, concentram-se todas as letras a, ou seja, a maior diferença entre os valores de média e mediana. Esse resultado aponta que, quanto maior a complexidade textual, maior a diferença dos desempenhos entre os grupos FL e PF nas quatro variáveis oculares controladas;

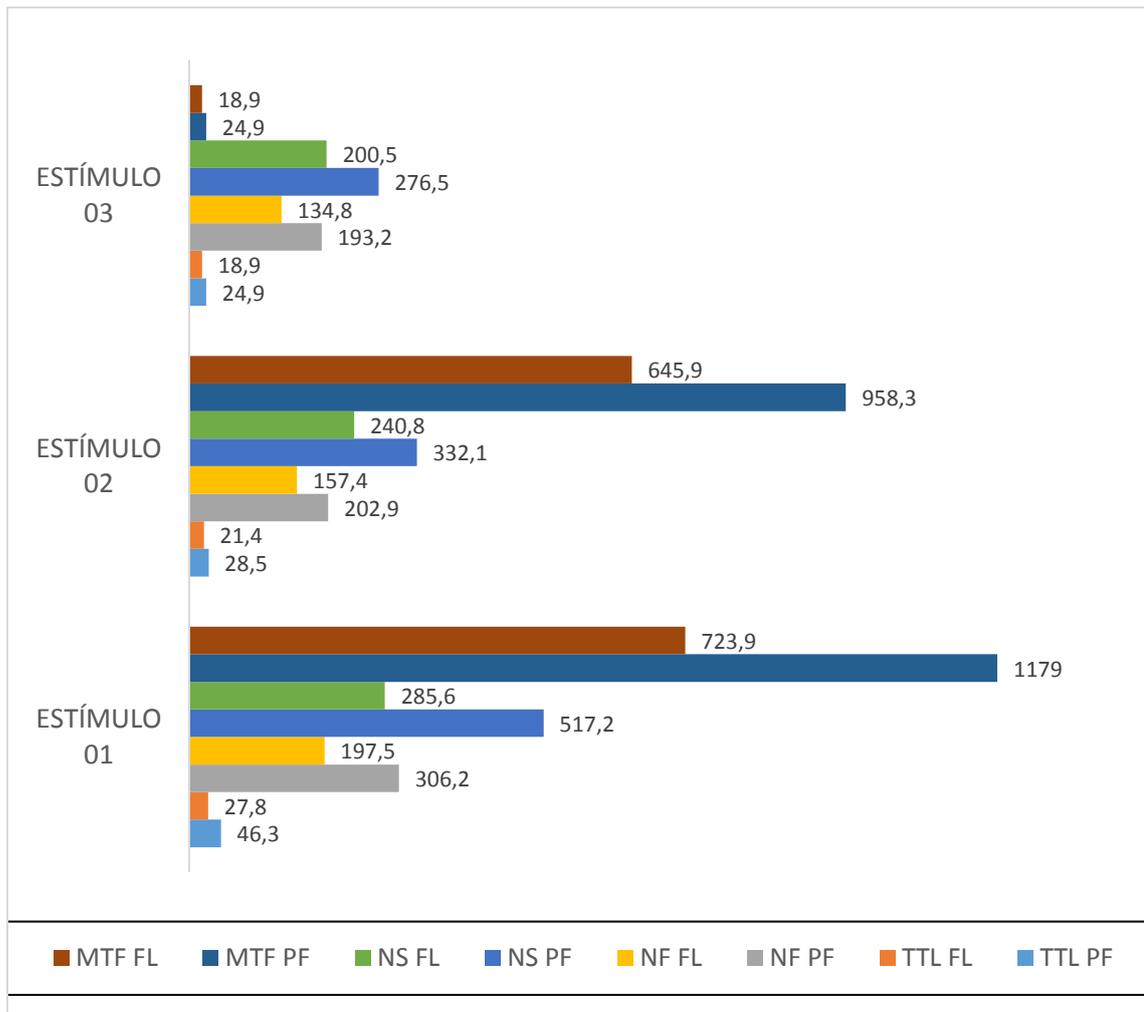
b) no estímulo 2, todas as variáveis controladas apresentam a diferença entre os valores das médias e medianas na faixa mediana das diferenças, ou seja, a letra b;

c) o comportamento dos dois grupos no estímulo 3 demonstra concentração das diferenças das médias e medianas na letra b, porém, é no aspecto MTF que os dois grupos de fluência se assemelham, indicado pela letra c, ou seja, a menor faixa de diferença entre as médias e medianas.

4.1.3 Síntese dos resultados da análise ocular

Para sintetizar os resultados quanto às análises dos dados oculares, a figura 57 apresenta o gráfico síntese da diferença entre os grupos de fluência dos valores de médias das variáveis oculares estudadas (MTF, TTL, NF, NS) por estímulo.

Figura 57- Síntese dos Resultados dados oculares



Elaboração: Da autora

Ao comparar de forma quantitativa o comportamento das variáveis selecionadas para o estudo dos movimentos oculares dos dois grupos de fluência durante o processamento da leitura de três textos de complexidades diferentes, percebeu-se a comprovação das análises instrumentais realizadas a partir das ferramentas do *Begaze*. Tem-se, então, que:

- Quando da análise a partir do *ScanPath*, observou-se que o grupo PF apresentava leitura silabada, devido às várias fixações e sacadas durante a mesma palavra, tem-se que, quantitativamente, os dois grupos se diferem quanto NF e NS nos três estímulos;

- Quando da análise a partir do gráfico de curvatura, observou-se que o grupo PF apresenta maior quantidade de tempo dispensada nas áreas de interesse selecionadas, tem-se que os dois grupos se diferenciam, quantitativamente, quanto à TTL nos três estímulos, tendo o grupo FL os menores valores de média e mediana;
- A partir da análise quantitativa quanto às variáveis NF, NS e MTF, o resultado é que os grupos se diferenciam nessas três variáveis e o grupo FL apresenta menores valores, nos estímulos 1 e 2, contudo, a análise do mapa de calor refina a informação quanto aos lugares de interesse durante o processamento.

4.2 Resultados e discussões das análises quantitativas dos dados acústicos

Os resultados da análise quantitativa dos dados acústicos encontram-se assim organizados nesta subseção: organizados por estímulo, em cada estímulo apresenta-se os resultados da análise de cada MPG quanto à frequência fundamental (f_0), intensidade e duração da sílaba tônica (TT), ao final do resultado de cada estímulo, encontra-se a análise da duração da pausa. Por fim, encontram-se os resultados quanto ao comportamento dos elementos ΔCPT f_0 , ΔCT f_0 , Δ Intensidade, média de tempo de duração da TT e média do tempo de duração da pausa por estímulo e grupo de fluência.

4.2.1 Estímulo 1

A seguir temos os resultados das análises quantitativas em cada aspecto acústico para o estímulo 1. Primeiramente tem-se os resultados quanto ao DP, posteriormente, VG e por fim, o PT.

4.2.1.1 Dois-pontos (DP)

Apresentamos os resultados das análises quantitativas em DP quanto à frequência fundamental (f_0), intensidade, duração da TT e duração da pausa relacionando os grupos de fluência leitora.

4.2.1.1.1 Frequência fundamental (f_0)

Apresentamos os resultados quanto ao CPT e CT na f_0 comparando o desempenho dos grupos PF e FL.

a) Componente Pretônico (CPT)

Os dados de f_0 do CPT no DP do grupo FL apresentam p -valor= 0,6078 > 0,05, assumindo normalidade na distribuição dos dados, assim como no grupo PF com p -valor=

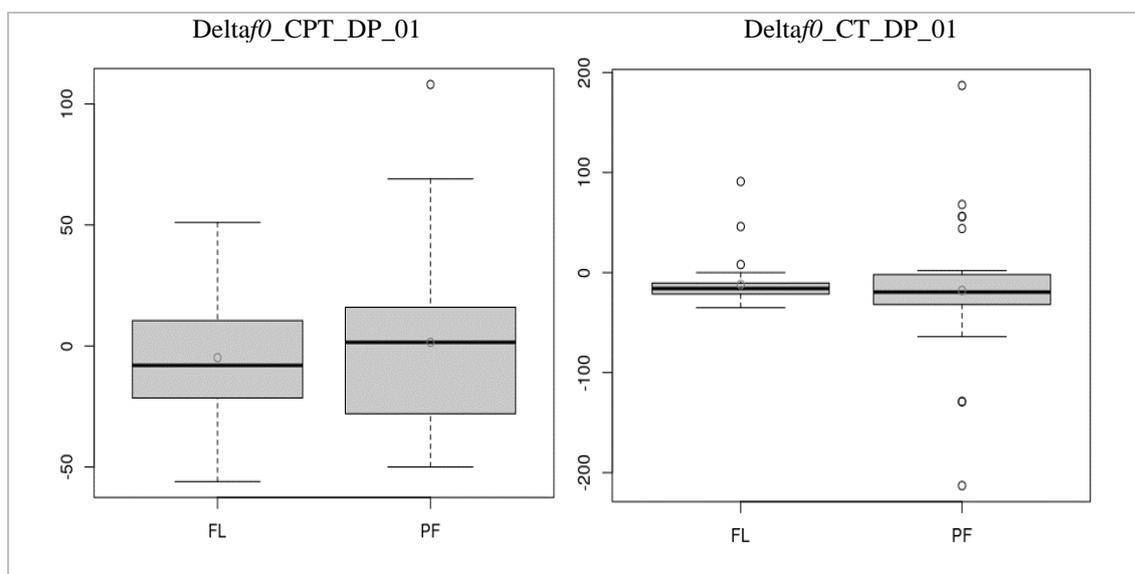
0,1026 > 0,05. No teste quantitativo para amostras independentes T-student, observou-se o p-valor= 0,4542 > 0,05, observando que não há diferença entre as médias dos alunos fluentes e pouco fluentes, quanto à f_0 do CPT no DP.

b) Componente Tônico (CT)

Os dados de f_0 do CT no DP do grupo FL apresentam p-valor= 0,00000007 < 0,05, assumindo a não normalidade da distribuição dos dados, igualmente ao grupo PF com p-valor= 0,00651 < 0,05. No teste quantitativo para amostras independentes Mann-Whitney (teste U), observou-se o p-valor= 0,4745 > 0,05, observando que o comportamento dos dois grupos quanto à f_0 do CP no DP é igual.

A figura 58 apresenta a distribuição dos grupos PF e FL em DP na f_0 . Observa-se que entre os grupos não há uma diferença perceptível tanto na altura das caixas, quanto na diferença entre o valor mínimo e máximo, desconsiderando os *outliers*, e dos valores da mediana, sugerindo, assim, igualdade no desempenho entre os grupos no CPT e CT. Além disso, nota-se que a altura ou largura da caixa e a amplitude da f_0 no DP no grupo PF é maior que no grupo FL, indicando que os alunos FL apresentam valores de f_0 no DP mais similares. Também se percebe a presença de alunos contendo valores extremos de f_0 no DP, principalmente no grupo PF.

Figura 58 – *Boxplots* do Marcador Prosódico DP em f_0 para o CPT e CT nos grupos FL e PF no estímulo 01



Elaboração: Da autora

4.2.1.1.2 Intensidade

Apresentamos os resultados quanto ao CPT e CT na Intensidade comparando cada grupo de fluência leitora.

a) Componente Pretônico (CPT)

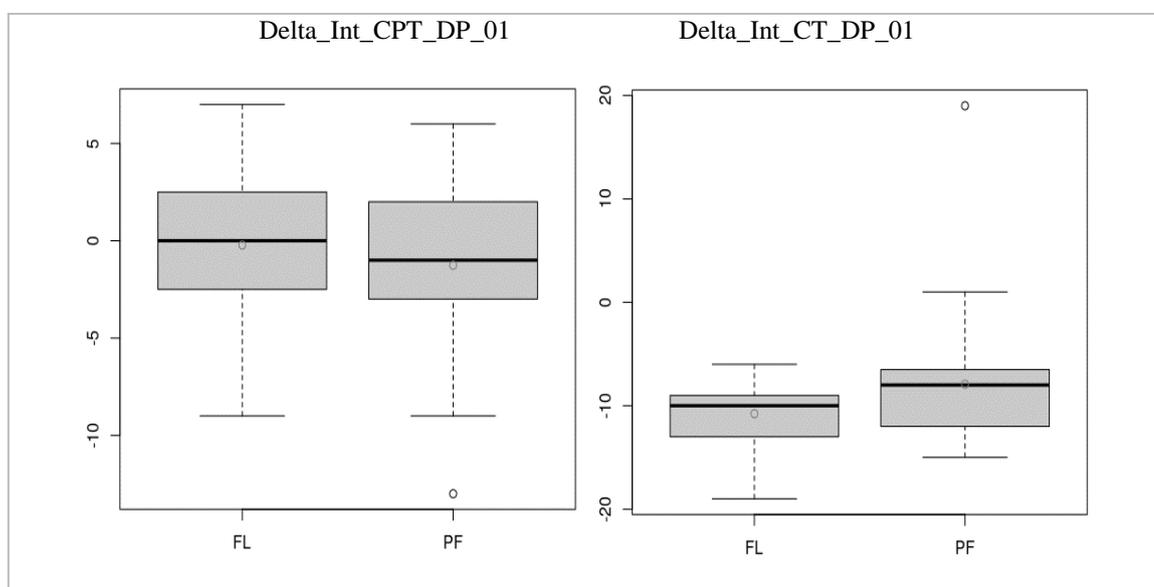
Os dados para CPT no DP de FL apresentam p-valor= 0,5413 > 0,05, assumindo normalidade na distribuição dos dados, semelhantemente ao grupo PF com p-valor= 0,1296 > 0,05. No teste quantitativo para amostras independentes T-student, observou-se o p-valor= 0,353 > 0,05, observando que não existe diferença entre as médias de FL e PF quanto a intensidade do CPT no DP.

b) Componente Tônico (CT)

Os valores para CT no DP de FL apresentam p-valor= 0,02926 < 0,05, assumindo a não normalidade da distribuição dos dados, igualmente ao grupo PF com p-valor= 0,00002 < 0,05. No teste quantitativo Mann-Whitney (teste U), com o p-valor= 0,0798 > 0,05, observa-se que o comportamento dos dois FL e PF é o mesmo quanto à intensidade para o CT no DP.

A figura 59 apresenta *boxplots* de DP na Intensidade para FL e PF.

Figura 59 – *Boxplots* do Marcador Prosódico DP na Intensidade para o CPT e CT, por Grupo FL e PF no estímulo 01



Elaboração: Da autora

Verificou-se que, em ambos os grupos, há diferença perceptível tanto na altura das caixas quanto na diferença entre o valor mínimo e máximo, desconsiderando os *outliers* e os

valores da mediana, sugerindo desigualdade no desempenho em CPT e CT. Além disso, percebe-se que a interseção dos *boxplots* entre os grupos no CT é menor que no CPT e os valores da Intensidade no CPT são maiores que CT. Também se identifica a presença de um aluno tendo valores extremos da intensidade no DP.

4.2.1.1.3 Duração da sílaba tônica (TT)

Apresentamos os resultados quanto ao CPT e CT na TT quanto à duração da sílaba tônica:

a) Componente Pretônico (CPT)

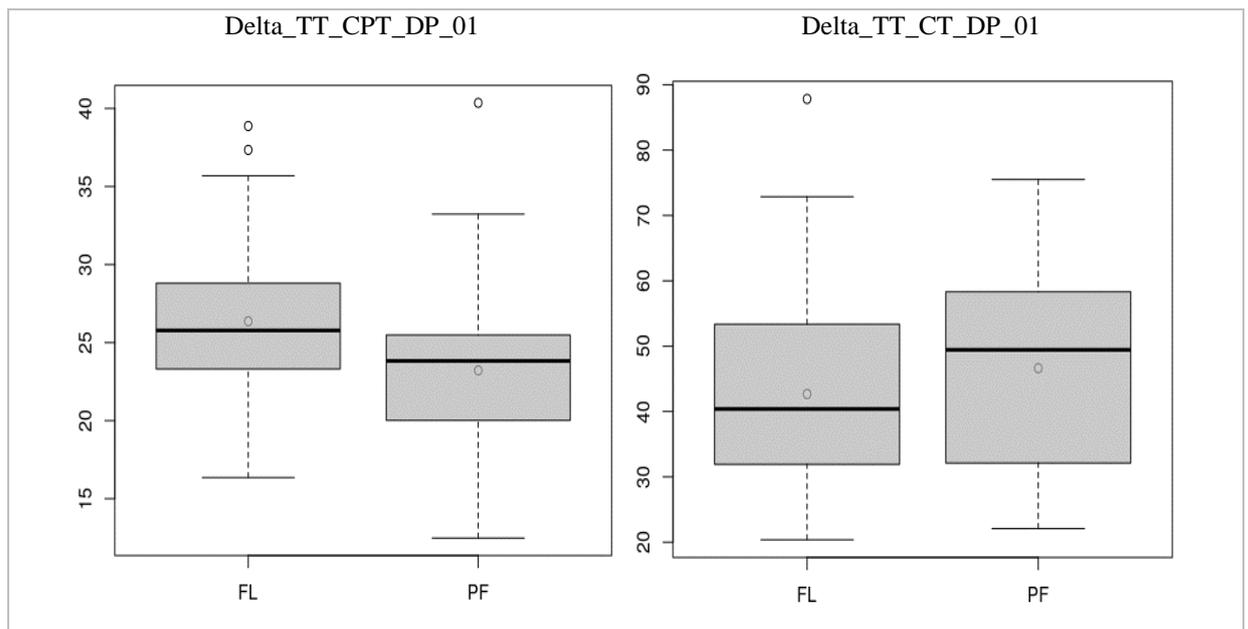
Os dados para TT do CPT no DP em FL apresentam $p\text{-valor} = 0,5047 > 0,05$, assumindo a normalidade da distribuição dos dados, semelhantemente PF com $p\text{-valor} = 0,2115 > 0,05$. No teste quantitativo T-student, o $p\text{-valor} = 0,02398 < 0,05$, demonstra que há diferença entre as médias de FL e PF quanto a TT do CPT no DP.

b) Componente Tônico (CT)

Os dados para TT do CT no DP do grupo FL apresenta $p\text{-valor} = 0,0223 < 0,05$, assumindo que os dados não são normalmente distribuídos, igualmente PF com $p\text{-valor} = 0,1468 > 0,05$. No teste quantitativo Mann-Whitney (teste U), o $p\text{-valor} = 0,2666 > 0,05$, demonstra que FL e PF apresentam o mesmo desempenho quanto a TT para o CT no DP.

A figura 60 apresenta *boxplots* de DP na TT para FL e PF no CPT e CT.

Figura 60 – *Boxplots* do Marcador Prosódico DP na TT do CPT e CT em FL e PF no estímulo 01



Elaboração: Da autora

Nota-se que, em ambos os grupos, não há diferença perceptível tanto na altura das caixas, quanto na diferença entre o valor mínimo e máximo, desconsiderando os *outliers* e os valores da mediana, indica igualdade no desempenho entre os grupos no CPT e CT. Além de identificar que a interseção dos *boxplots* no CT é menor que no CPT, também se percebe a presença de alunos contendo valores extremos da TT no DP.

4.2.1.2 Ponto (PT)

Seguem os resultados das análises quantitativas em PT quanto à frequência fundamental (f_0), intensidade e duração. Compara-se ao final o desempenho de cada grupo de fluência leitora.

4.2.1.2.1 Frequência fundamental (f_0)

Apresentamos os resultados quanto ao CPT e CT na f_0 .

a) Componente Pretônico (CPT)

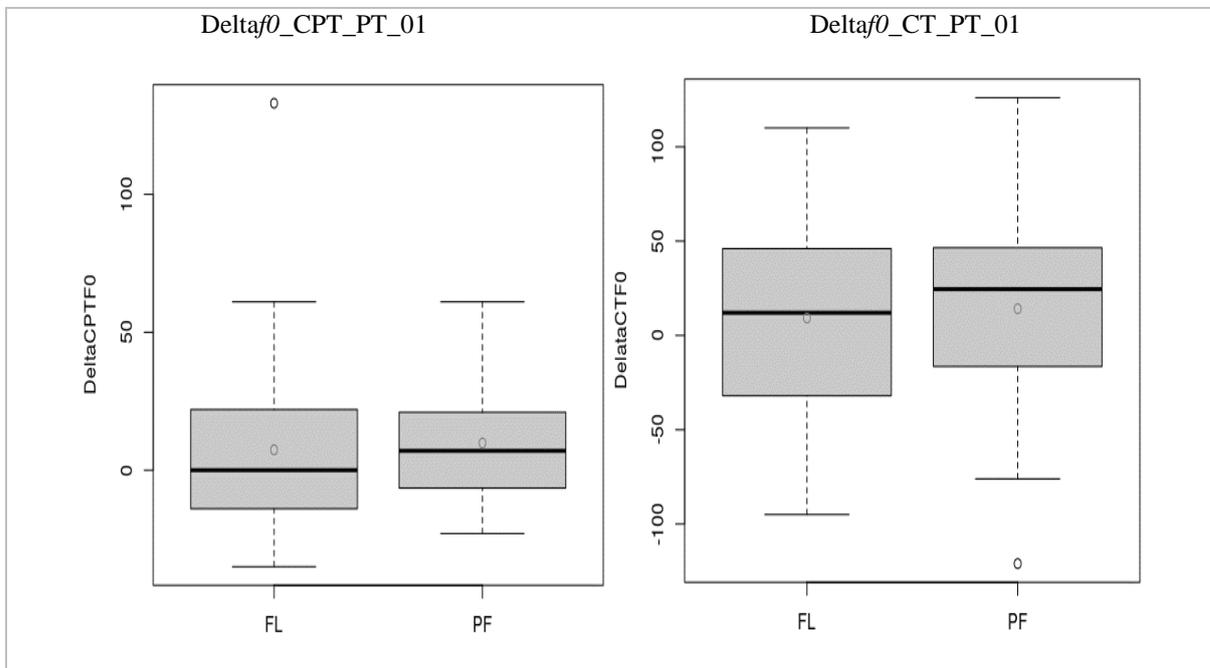
Os dados para f_0 do CPT no PT do grupo FL apresentam p-valor= 0,0005 < 0,05, assumindo que não são normalmente distribuídos, similarmente ao PF, com p-valor= 0,5848 > 0,05. No teste quantitativo Mann-Whitney (teste U), o valor do p-valor= 0,2544 > 0,05 demonstra que os grupos FL e PF apresentam o mesmo desempenho quanto à f_0 para o CPT no PT.

b) Componente Tônico (CT)

Os dados para f_0 do CT no PT do grupo FL apresentam p-valor= 0,3694 > 0,05, assumindo que são normalmente distribuídos, semelhantemente ao grupo PF do p-valor= 0,4428 > 0,05. No teste quantitativo Mann-Whitney (teste U), o p-valor= 0,693 > 0,05 demonstra que não há diferença entre as médias dos grupos PL e FL quanto à f_0 do CT no PT.

A figura 61 apresenta *boxplots* de PT em f_0 para FL e PF.

Figura 61 – *Boxplots* do Marcador Prosódico PT em $f\theta$ para o CPT e CT nos grupos FL e PF no estímulo 01



Elaboração: Da autora

Percebe-se que entre os grupos não há diferença perceptível tanto na altura das caixas quanto na diferença entre o valor mínimo e máximo, desconsiderando os *outliers* e os valores da mediana, indicam desempenho similar entre os grupos no CPT e CT. Além disso, observa-se a presença de um aluno FL com valor extremo de $f\theta$ no PT.

4.2.1.2.2 Intensidade

Apresentamos os resultados quanto ao CPT e CT na intensidade para os dois grupos de fluência leitora.

a) Componente Pretônico (CPT)

Os dados para CPT no PT do grupo FL apresentam $p\text{-valor} = 0,0114 < 0,05$, assumindo que não são normalmente distribuídos, similarmente ao grupo PF, com $p\text{-valor} = 0,8141 > 0,05$. No teste quantitativo Mann-Whitney (teste U), o $p\text{-valor} = 0,8613 > 0,05$ demonstra que os grupos FL e PF apresentam o mesmo desempenho quanto à intensidade para o CPT no PT.

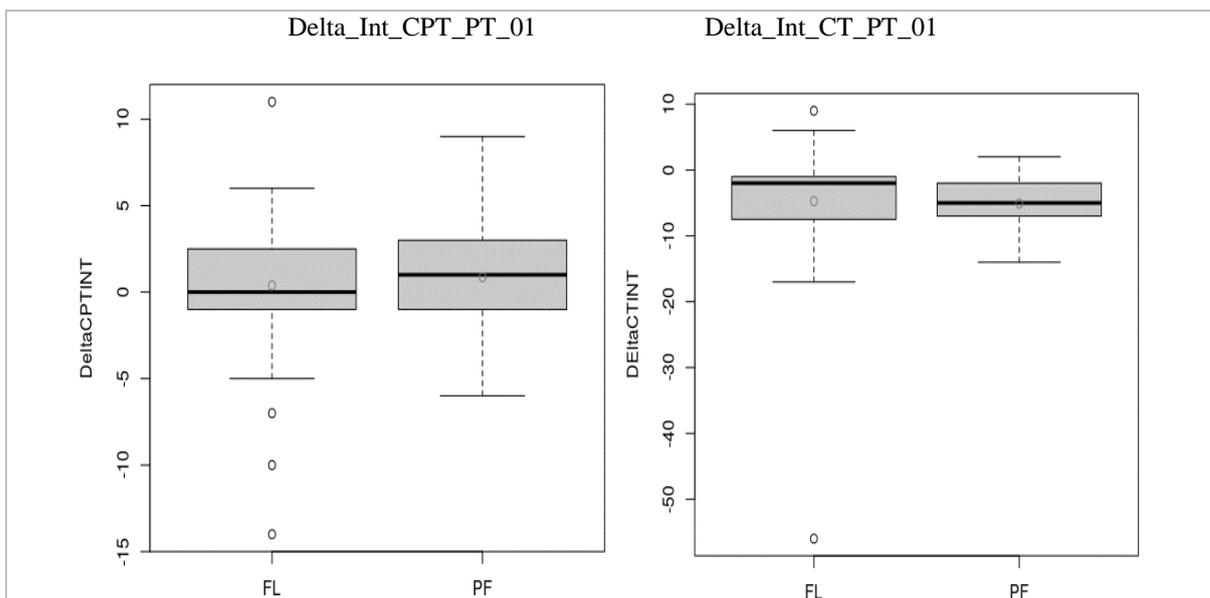
b) Componente Tônico (CT)

Os dados para CT no PT do grupo FL apresentam o $p\text{-valor} = 0,00000002 < 0,05$, assumindo que os dados não são normalmente distribuídos, igualmente PF com $p\text{-valor} = 0,1342$

$> 0,05$. No teste quantitativo Mann-Whitney (teste U), o p -valor= $0,2812 > 0,05$ assume que os grupos FL e PF apresentam o mesmo desempenho quanto à intensidade para o CT no PT.

A figura 62 apresenta *boxplots* de PT na intensidade para FL e PF.

Figura 62– *Boxplots* do Marcador Prosódico PT na Intensidade para o CPT e CT, por Grupo FL e PF no estímulo 01



Elaboração: Da autora

Nota-se que entre os grupos não há diferença perceptível tanto na altura das caixas quanto na diferença entre o valor mínimo e máximo, desconsiderando os *outliers* e os valores da mediana, há indicação de igualdade no desempenho entre os grupos no CPT e CT. Também se percebe a presença de alunos contendo valores extremos da intensidade no PT, apenas no grupo FL em ambos os componentes.

Além disso, percebe-se que a interseção dos *boxplots* dos grupos no CT é menor que no CPT, e que os valores da intensidade no CPT são maiores que CT. Também se identifica a presença de um aluno tendo valores extremos da intensidade no DP.

4.2.1.2.3 Duração da sílaba tônica (TT)

Apresentamos os resultados quanto ao CPT e CT na TT comparando o desempenho dos dois grupos de fluência.

a) Componente Pretônico (CPT)

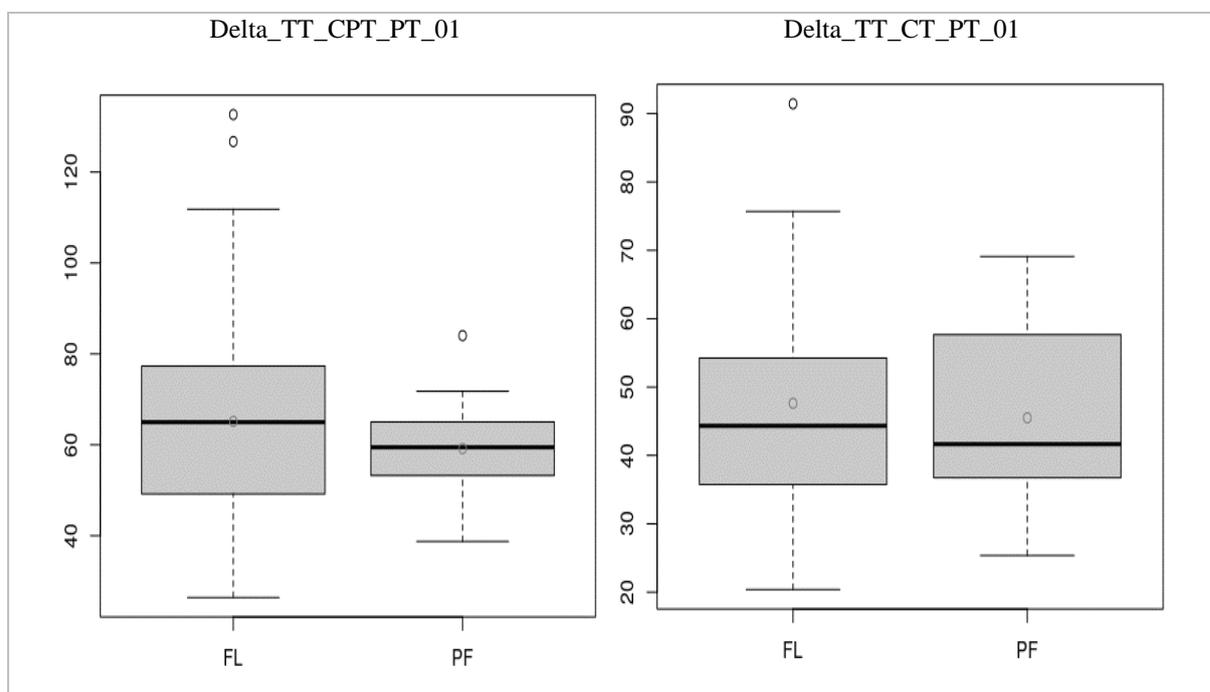
Os dados para TT do CPT no PT em FL apresentam $p\text{-valor} = 0,0528 > 0,05$, assumindo que os dados são normalmente distribuídos, semelhantemente em PF com $p\text{-valor} = 0,9719 > 0,05$. No teste quantitativo Mann-Whitney (teste U), o $p\text{-valor} = 0,1268 > 0,05$ assume que não há diferença entre as médias entre PF e FL quanto à TT do CPT no PT.

b) Componente Tônico (CT)

Os dados para TT do CT no PT em FL apresentam $p\text{-valor} = 0,0299 < 0,05$, assumindo que os dados não são normalmente distribuídos, igualmente em PF com $p\text{-valor} = 0,067 > 0,05$. No teste quantitativo Mann-Whitney (teste U), obteve-se $p\text{-valor} = 0,6698 > 0,05$, assumindo que os grupos FL e PF apresentam o mesmo desempenho quanto a TT para o CT no PT.

A figura 63 apresenta *boxplots* em PT na TT para FL e PF no CPT e CT. Verifica-se que entre os grupos não há diferença perceptível tanto na altura das caixas quanto na diferença entre o valor mínimo e máximo, desconsiderando os *outliers* e os valores da mediana, indica igualdade no desempenho entre os grupos no CPT e CT. Ademais, nota-se que o *boxplot* do grupo FL no CT possui maior altura ou largura da caixa do que o grupo PF nesse componente, indicando assim que a variabilidade da TT do grupo PF é menor. Também se percebe a presença apenas de alunos do grupo FL contendo valores extremos da TT no PT.

Figura 63 – *Boxplots* do Marcador Prosódico PT na Duração da TT do CPT e CT em FL e PF no estímulo 01



Elaboração: Da autora

4.2.1.3 Vírgula (VG)

Apresentamos os resultados das análises quantitativas em VG quanto à frequência fundamental (f_0), intensidade e duração comparando cada grupo de fluência leitora.

4.2.1.3.1 Frequência fundamental (f_0)

Apresentamos os resultados quanto ao CPT e CT na f_0

a) Componente Pretônico (CPT)

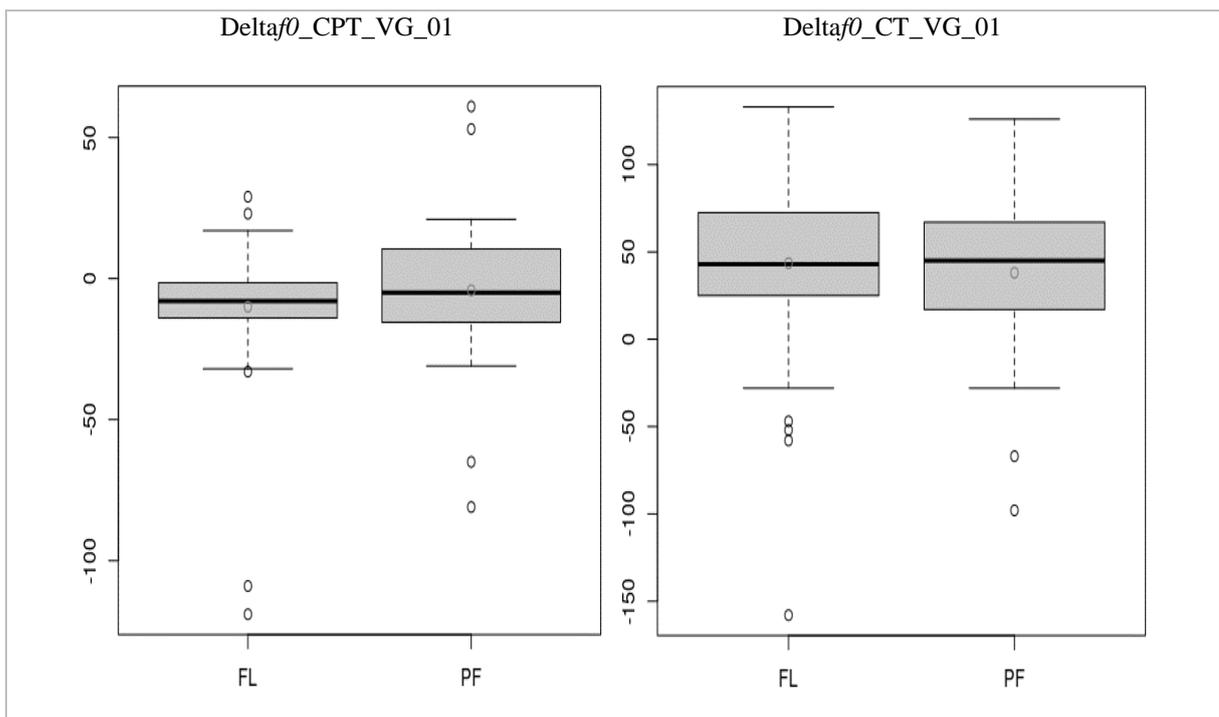
Os dados para f_0 do CPT na VG de FL apresentam p-valor= 0,00000000008 < 0,05, assumindo que os dados não são normalmente distribuídos, similarmente ao grupo PF com p-valor= 0,003469 < 0,05. No teste quantitativo Mann-Whitney (teste U), o valor do p-valor= 0,2658 > 0,05 assume que os grupos FL e PF apresentam o mesmo desempenho quanto à f_0 para o CPT na VG.

b) Componente Tônico)

Os dados para f_0 do CT na VG do grupo FL apresentam p-valor= 0,00006 < 0,05, assumindo que os dados não são normalmente distribuídos, similarmente ao grupo PF do p-valor= 0,104 > 0,05. No teste quantitativo Mann-Whitney (teste U), o p-valor= 0,3068 > 0,05 assume que os grupos FL e PF apresentam o mesmo desempenho quanto a f_0 para o CT na VG.

A figura 64 apresenta *boxplots* de VG em f_0 para FL e PF.

Figura 64 – *Boxplots* do Marcador Prosódico VG em f_0 para o CPT e CT nos grupos FL e PF no estímulo 01



Elaboração: Da autora

Verifica-se que entre os grupos não há diferença perceptível tanto na altura das caixas quanto na diferença entre o valor mínimo e máximo, desconsiderando os *outliers* e os valores da mediana, apontando que os grupos apresentam igualdade no desempenho no CPT e CT. Ademais, nota-se a presença de alunos contendo valores extremos de f_0 na VG, sendo esses valores destoantes em alta e baixa f_0 .

4.2.1.3.2 Intensidade

Apresentamos os resultados quanto ao CPT e CT na intensidade.

a) Componente Pretônico (CPT)

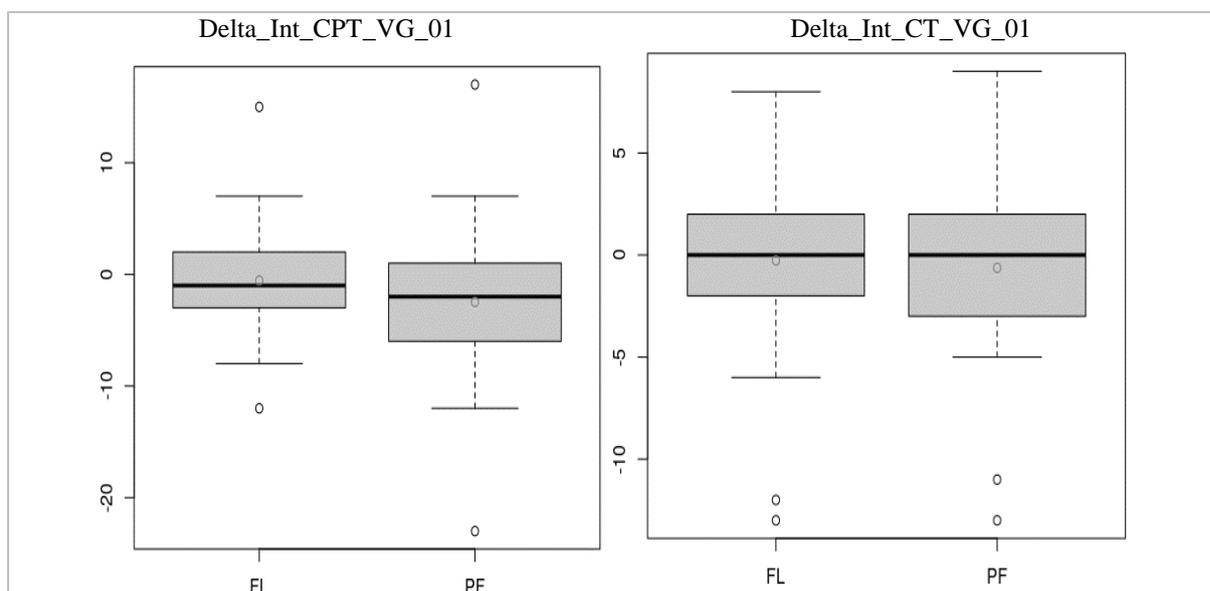
Os dados para CPT na VG de FL apresentam p-valor= 0,05766 > 0,05, assumindo que os dados são normalmente distribuídos, semelhantemente ao grupo PF com p-valor= 0,01897 < 0,05. No teste quantitativo Mann-Whitney (teste U), o p-valor= 0,03479 < 0,05 demonstra que os grupos FL e PF apresentam desempenhos diferentes quanto à intensidade para o CT no PT.

b) Componente Tônico (CT)

Os dados para CT na VG de FL apresentam p-valor= 0,02402 < 0,05 assumindo que os dados não são normalmente distribuídos, igualmente PF com p-valor= 0,01749 < 0,05. No teste quantitativo Mann-Whitney (teste U), o p-valor= 0,6261 > 0,05 demonstra que os grupos FL e PF apresentam o mesmo desempenho quanto à f_0 para o CT na VG.

A figura 65 apresenta *boxplots* de VG na intensidade para FL e PF.

Figura 65 – *Boxplots* do Marcador Prosódico MPG VG na Intensidade para o CPT e CT nos grupos FL e PF no estímulo 01



Elaboração: Da autora

Identifica-se que entre os grupos não há diferença perceptível tanto na altura das caixas quanto na diferença entre o valor mínimo e máximo, desconsiderando os *outliers* e os valores da mediana, sugerindo que os grupos apresentem desempenho similar no CPT e CT. Além disso, percebe-se a presença de alunos contendo valores extremos da intensidade na VG em ambos os grupos e componentes.

4.2.1.3.3 Duração da sílaba tônica (TT)

Apresentamos os resultados quanto ao CPT e CT na TT comparando os dois grupos de fluência.

a) Componente Pretônico (CPT)

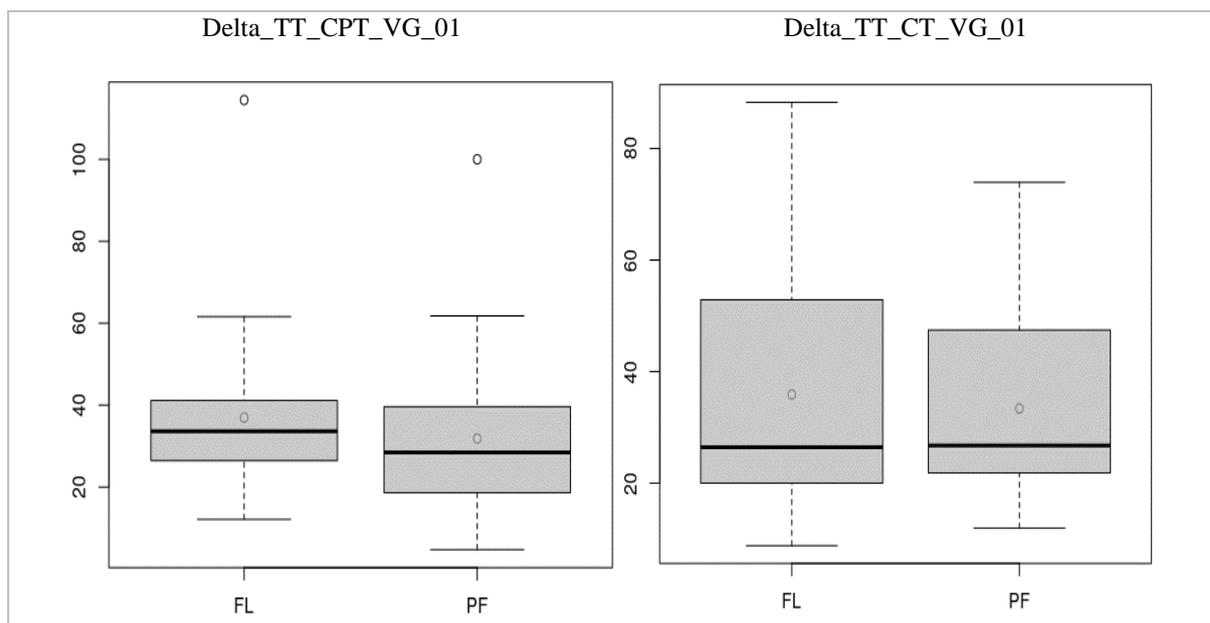
Os dados para TT do CPT na VG em FL apresentam $p\text{-valor} = 0,000006 < 0,05$, assumindo que os dados não são normalmente distribuídos, semelhantemente em PF com $p\text{-valor} = 0,009235 < 0,05$. Com o teste quantitativo Mann-Whitney (teste U), obteve-se $p\text{-valor} = 0,1253 > 0,05$, demonstrando que os grupos FL e PF apresentam o mesmo desempenho quanto à TT para o CPT na VG.

b) Componente Tônico (CT)

Os dados para TT do CT na VG em FL apresentam $p\text{-valor} = 0,000002 < 0,05$, assumindo que os dados não são normalmente distribuídos, igualmente em PF, com $p\text{-valor} = 0,000266 < 0,05$. No teste quantitativo Mann-Whitney (teste U), obteve-se $p\text{-valor} = 0,9448 > 0,05$, demonstrando que os grupos FL e PF apresentam o mesmo desempenho quanto à TT para o CT na VG.

A figura 66 apresenta *boxplots* em VG na TT para FL e PF no CPT e CT.

Figura 66 – *Boxplots* do Marcador Prosódico VG na Duração da TT do CPT e CT em FL e PF no estímulo 01



Elaboração: Da autora

Percebe-se que entre os grupos não há diferença perceptível tanto na altura das caixas quanto na diferença entre o valor mínimo e máximo, desconsiderando os *outliers* e os valores da mediana, os resultados sugerem que os desempenhos entre FL e PF sejam similares para os CPT e CT.

Além disso, verifica-se que os *boxplots* do CPT possuem menor altura ou largura da caixa do que o CT, indicando que a variabilidade da TT no CT é menor, percebe-se a presença de valores extremos da TT na VG no CPT.

4.2.1.4 Pausa (Pausapon)

Apresentamos os resultados das análises quantitativas quanto à Pausa final, ou Pausapon, em cada MPG, comparando cada grupo de fluência leitora.

4.2.1.4.1 Dois-Pontos (DP)

Os valores para a Pausapon no DP em FL apresentam $p\text{-valor} = 0,00375 < 0,05$, assumindo a não normalidade da distribuição dos dados, semelhantemente, em PF com $p\text{-valor} = 0,00523 < 0,05$. A partir do teste quantitativo Mann-Whitney (teste U), obteve-se $p\text{-valor} = 0,7248 > 0,05$, demonstrando que os grupos FL e PF apresentam o mesmo desempenho quanto à Pausapon no DP.

4.2.1.4.2 Ponto (PT)

Os valores para a Pausapon no PT em FL apresentam $p\text{-valor} = 0,0203 > 0,05$, assumindo que os dados são normalmente distribuídos, assim, em PF com $p\text{-valor} = 0,0713 > 0,05$. Pelo teste quantitativo Mann-Whitney (teste U), obteve-se $p\text{-valor} = 0,2625 > 0,05$, assumindo que não há diferença entre as médias de PF e FL quanto à Pausapon no PT.

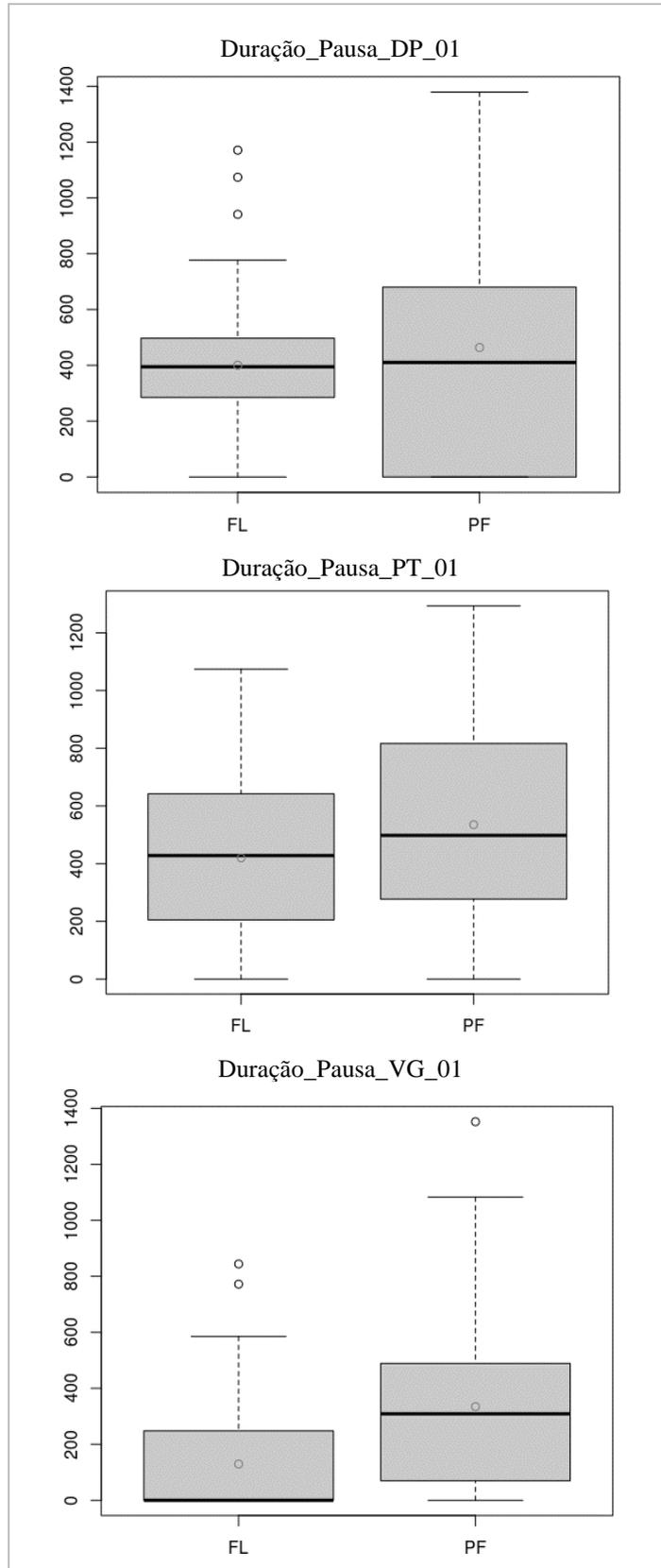
4.2.1.4.3 Vírgula (VG)

O valor para a Pausapon na VG em FL, com $p\text{-valor} = 0,0000000003 < 0,05$, rejeita a H_0 , ao nível de significância de 5%, que não são normalmente distribuídos, semelhantemente em PF com $p\text{-valor} = 0,0005426 < 0,05$, rejeita-se H_0 , ao nível de significância de 5%. Pelo Teste de Mann-Whitney, com o valor do $p\text{-valor} = 927,5 > 0,05$, não se rejeita H_0 , ao nível de significância de 5%, FL e PF apresentam o mesmo desempenho quanto à Pausapon na VG.

Verificou-se que entre os grupos para DP, PT e VG não há diferença perceptível tanto na altura das caixas quanto na diferença entre o valor mínimo e máximo, desconsiderando os *outliers* e os valores da mediana, indica que há existência de igualdade no desempenho entre os grupos no CPT e CT. Além disso, percebe-se que a altura ou largura da caixa e a amplitude da Pausapon no DP, PT e VG no grupo PF é maior que no grupo FL, indicando que a Pausapon no DP, PT e VG em FL é mais uniforme. Também se percebe a presença de alunos contendo valores extremos de pausapon no DP e VG, principalmente, no grupo FL.

A figura 67 apresenta *boxplots* de DP, PT e VG para FL e PF.

Figura 67 – *Boxplots* de DP, PT e VG em Pausapon do CPT e CT para FL e PF no estímulo 01



Elaboração: Da autora

4.2.2 Estímulo 2

Apresentamos a seguir os resultados das análises quantitativas em cada aspecto acústico para o estímulo 2. Primeiramente tem-se os resultados quanto ao PT e então VG.

4.2.2.1 Ponto (PT)

Seguem os resultados das análises quantitativas em PT quanto à frequência fundamental (f_0), intensidade e duração em cada grupo de fluência leitora no estímulo 02.

4.2.2.1.1 Frequência fundamental (f_0)

Apresentamos os resultados quanto ao CPT e CT na f_0 comparando o desempenho dos grupos PF e FL.

a) Componente Pretônico (CPT)

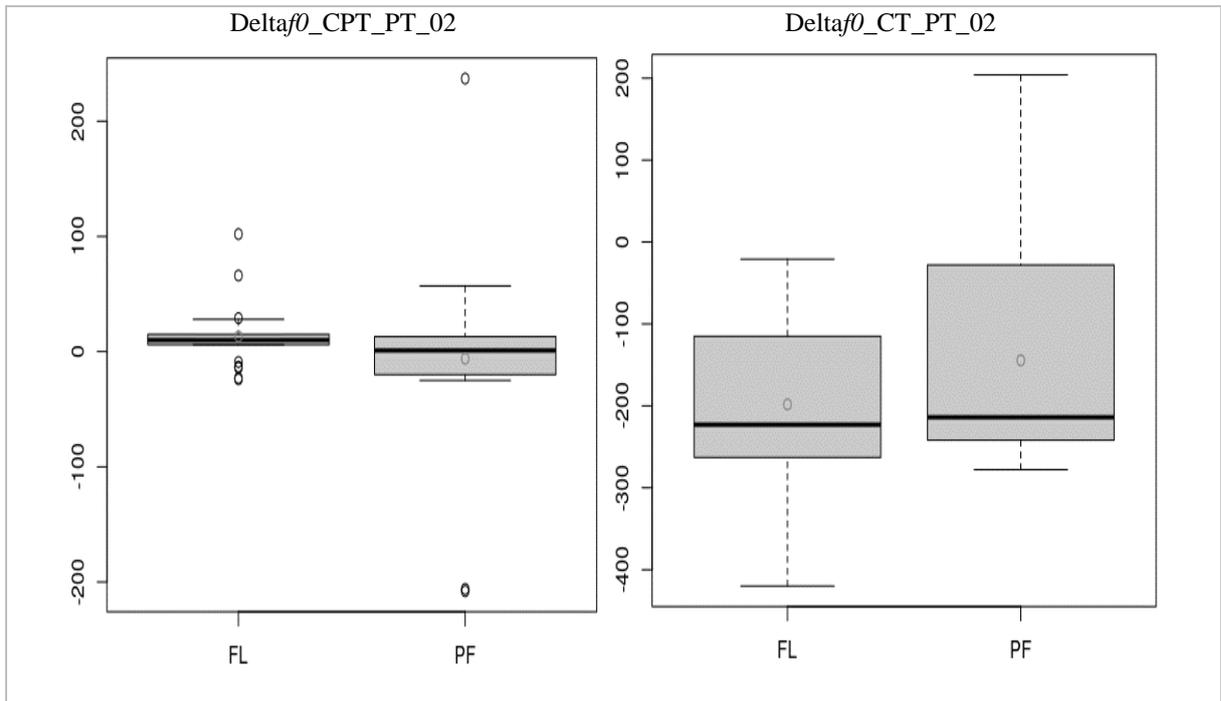
Os valores para a f_0 do CPT no PT em FL apresentam p-valor= 0,00211 < 0,05, assumindo que os dados não são normalmente distribuídos, similarmente em PF com p-valor= 0,00007 < 0,05. A partir do teste quantitativo de *Mann-Whitney* obteve-se p-valor= 0,1991 > 0,05, assume-se que os grupos FL e PF apresentam o mesmo desempenho quanto à f_0 para o CPT no PT.

b) Componente Tônico (CT)

O valor para a f_0 do CT no PT em FL p-valor= 0,03023 < 0,05 rejeita a H_0 ao nível de significância de 5%, não se assume a normalidade, assim em PF com p-valor= 0,00164 < 0,05, rejeita-se H_0 , ao nível de significância de 5%. Pelo Teste de Mann-Whitney obteve-se p-valor= 0,2129 > 0,05, não se pode rejeitar H_0 , ao nível de significância de 5%, FL e PF apresentam o mesmo desempenho quanto à f_0 para o CT no PT.

A figura 68 apresenta *boxplots* em PT para o CPT e CT para f_0 para o estímulo 2. Observa-se que entre os grupos não há diferença perceptível tanto na altura das caixas quanto dos valores da mediana, sugerindo igualdade no desempenho entre os grupos no CPT, também se nota que em FL o comportamento é mais similar entre si, enquanto que há maior variação nos valores de f_0 em PF.

Figura 68 – *Boxplots* de PT em $f\theta$ para o CPT e CT em FL e PF para o estímulo 2



Elaboração: Da autora

Percebe-se que entre os grupos não há aparente diferença na altura das caixas e dos valores da mediana, indicando igualdade no desempenho entre os grupos no CT. Comparando o comportamento do CPT e CT, verifica-se que no CPT, o comportamento é similar entre si, enquanto que no CT têm maior variação nos valores de $f\theta$.

4.2.2.1.2 Intensidade

Apresentamos os resultados quanto ao CPT e CT na Intensidade comparando o desempenho dos grupos PF e FL.

a) Componente Pretônico (CPT)

Os valores para a intensidade do CPT no PT em FL apresentam $p\text{-valor} = 0,427 > 0,05$, assume-se a normalidade da distribuição dos dados, assim em PF com $p\text{-valor} = 0,000003 < 0,05$. A partir do teste quantitativo de Mann-Whitney obteve-se $p\text{-valor} = 0,00483 < 0,05$, assume-se, com isso, que os grupos FL e PF apresentam desempenhos diferentes quanto à intensidade para o CPT no PT.

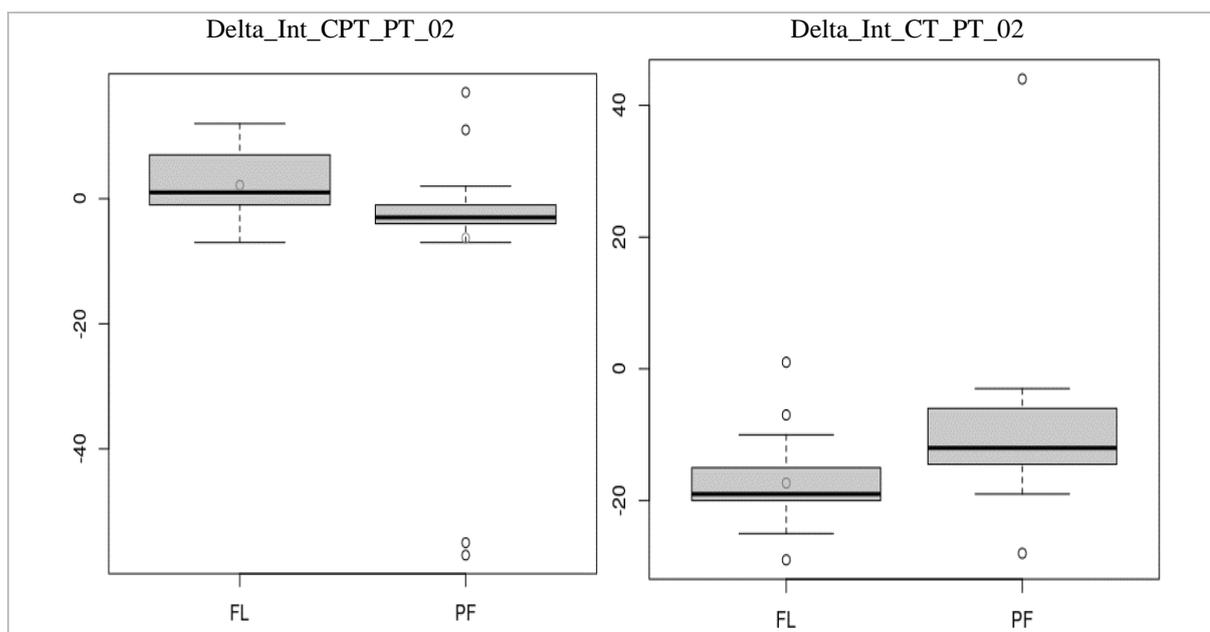
b) Componente Tônico (CT)

Os valores para a intensidade do CT no PT em FL apresentam $p\text{-valor} = 0,18390 > 0,05$, assume-se a normalidade da distribuição dos dados, assim em PF com $p\text{-valor} = 0,00001 < 0,05$.

A partir do Teste de Mann-Whitney obteve-se $p\text{-valor} = 0,001789 < 0,05$, assume-se que os grupos FL e PF apresentam desempenhos diferentes quanto à intensidade para o CT no PT.

A figura 69 apresenta *boxplots* de PT para o CPT e CT na intensidade para o estímulo 2.

Figura 69– *Boxplots* de PT para Intensidade para o CPT e CT em FL e PF para o estímulo 2



Elaboração: Da autora

Percebe-se que entre os grupos há aparente diferença na altura das caixas e nos valores da mediana e média, sugerindo que o desempenho entre os grupos no CPT é diferente. Ademais, nota-se que entre os grupos há aparente diferença tanto na altura das caixas quanto nos valores da mediana, apontando que o desempenho entre os grupos no CT é diferente. Comparando o comportamento do CPT e CT, verifica-se que os alunos no CPT apresentam valores da intensidade maiores, enquanto que os alunos no CT possuem valores da intensidade menores ou quase todos negativos.

4.2.2.1.3 Duração da sílaba tônica (TT)

Apresentamos os resultados quanto ao CPT e CT na TT comparando o desempenho dos grupos de fluência leitora (PF e FL).

a) Componente Pretônico (CPT)

Os valores para a TT do CPT no PT em FL apresentam $p\text{-valor} = 0,6547 > 0,05$, assume-se a normalidade da distribuição dos dados, assim em PF com $p\text{-valor} = 0,6147 > 0,05$. A partir

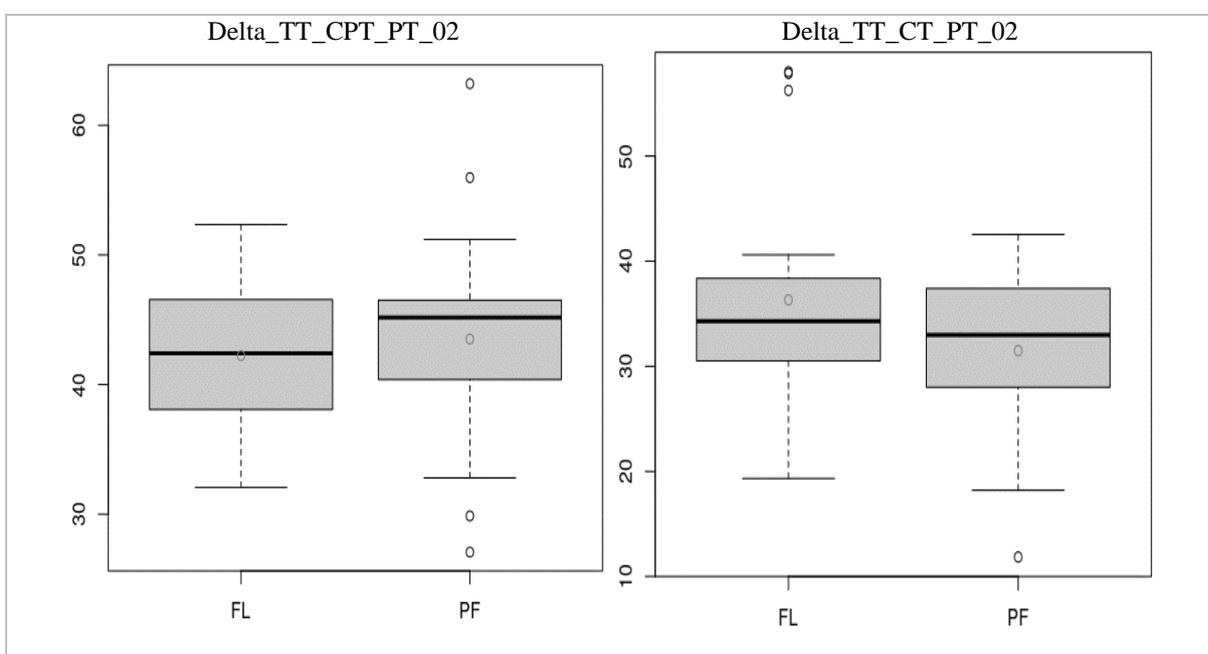
do teste T-student obteve-se $p\text{-valor} = 0,5639 > 0,05$, assume-se que não há diferença entre FL e PF quanto à TT para o CPT no PT.

b) Componente tônico (CT)

Os valores para a TT do CT no PT do grupo FL apresentam $p\text{-valor} = 0,01223 < 0,05$, não se assume a normalidade da distribuição dos dados, assim como em PF com $p\text{-valor} = 0,2838 > 0,05$. A partir do teste quantitativo Mann-Whitney (teste U), obteve-se $p\text{-valor} = 0,2382 > 0,05$, assume-se que FL e PF apresentam desempenhos similares quanto à TT para o CT no PT.

A figura 70 apresenta *boxplots* de PT para o CPT e CT na TT para o estímulo 2.

Figura 70 – *Boxplots* de PT para TT para o CPT e CT em FL e PF para o estímulo 2



Elaboração: Da autora

Percebe-se que entre os grupos não há diferença perceptível na altura das caixas e nos valores da mediana e média, indicando que há igualdade no desempenho entre os grupos no CPT. Além disso, observa-se que em ambos os grupos não há aparente diferença, devido à interseção entre os *boxplots* na altura das caixas nos valores da mediana, sugerindo que o desempenho entre os grupos no CT é similar. Analisando o comportamento do CPT e CT, verifica-se que o comportamento dos alunos de ambos os componentes na TT é similar.

4.2.2.2 Vírgula (VG)

Seguem os resultados das análises quantitativas em VG quanto à frequência

fundamental (f_0), intensidade e duração comparando cada grupo de fluência leitora no estímulo 02.

4.2.2.2.1 Frequência fundamental (f_0)

Apresentamos os resultados quanto ao CPT e CT na f_0 comparando o desempenho dos grupos PF e FL na VG.

a) Componente Pretônico (CPT)

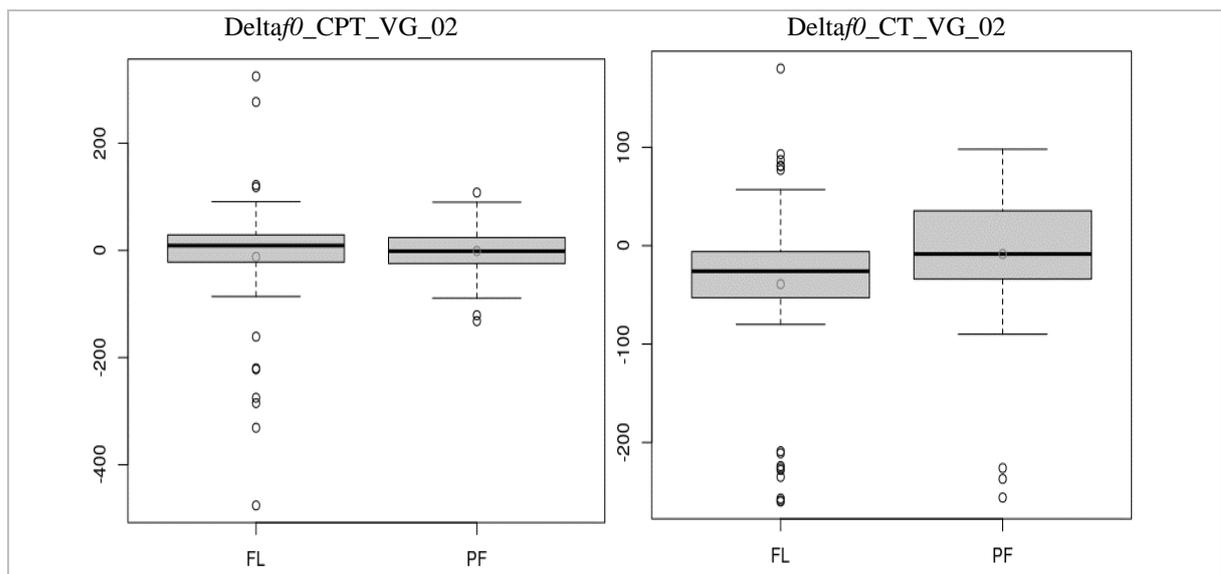
Os valores para a f_0 do CPT na VG em FL apresentam p-valor= 0,00000004 < 0,05, rejeita-se H_0 , não se assume a normalidade da distribuição dos dados, já PF com p-valor= 0,188 > 0,05, assume-se a normalidade da distribuição. Nos testes quantitativos Mann-Whitney (teste U), obteve-se p-valor= 0,4859 > 0,05, demonstrando que os grupos FL e PF apresentam o mesmo desempenho quanto à f_0 para o CPT na VG.

b) Componente tônico (CT)

Os valores para a f_0 do CT na VG em FL apresentam p-valor= 0,00000014 < 0,05, não se assume a normalidade dos dados, assim como em PF com p-valor= 0,00000015 < 0,05. A partir do teste quantitativo Mann-Whitney (teste U), obteve-se p-valor= 0,01792 < 0,05, demonstrando que os grupos FL e PF apresentam desempenhos diferentes quanto à f_0 para o CT na VG.

A figura 71 apresenta *boxplots* em VG para o CPT e CT em f_0 para o estímulo 2.

Figura 71 – *Boxplots* de VG da f_0 para o CPT e CT em FL e PF para o estímulo 2



Elaboração: Da autora

Identifica-se que em ambos os grupos há igualdade tanto na altura das caixas quanto dos valores da mediana, apontando que o desempenho entre FL e PF no CPT é similar, também se verifica presença de alunos FL com valores muito altos e baixos de f_0 .

Além disso, percebe-se que em ambos os grupos há diferença aparente na altura das caixas e dos valores da mediana, indicando desempenho diferente entre os grupos no CT. Analisando o comportamento do CPT e CT, verifica-se que os alunos no CPT apresentam um comportamento similar com os alunos no CT.

4.2.2.2.2 Intensidade

Apresentamos os resultados quanto ao CPT e CT na Intensidade comparando o desempenho dos grupos PF e FL na VG para o estímulo 2.

a) Componente Pretônico (CPT)

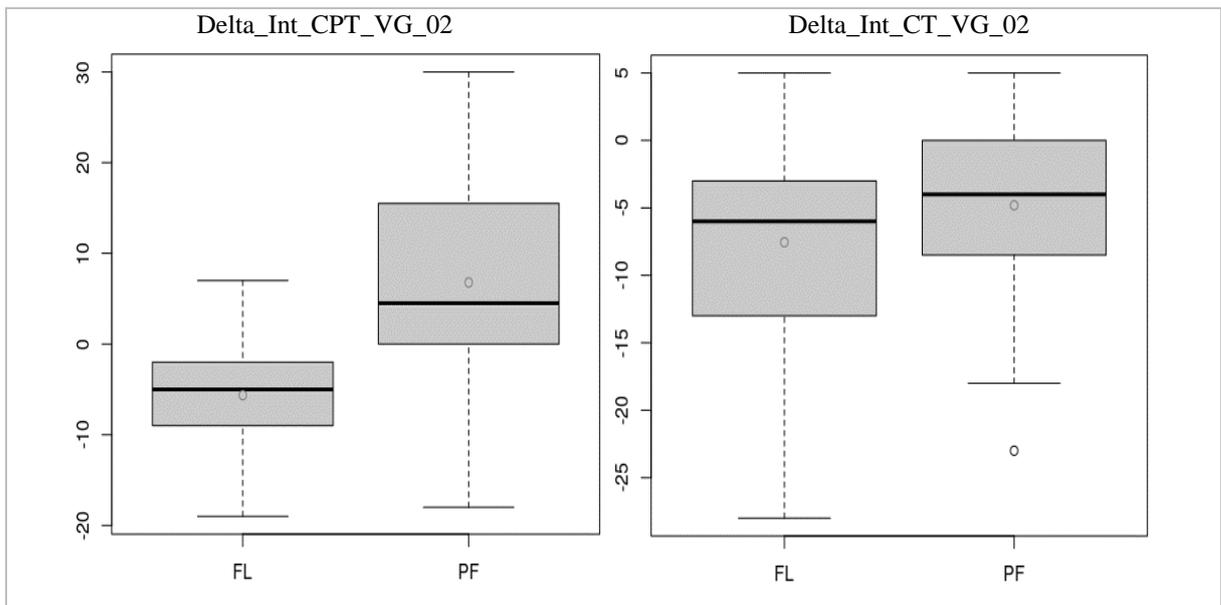
Os valores para a intensidade do CPT na VG em FL apresentam $p\text{-valor} = 0,3606 > 0,05$, assume-se a normalidade da distribuição dos dados, assim em PF com $p\text{-valor} = 0,1214 > 0,05$. A partir do teste quantitativo T-student, obteve-se $p\text{-valor} = 0,000000000006 < 0,05$, demonstra que há diferença entre as médias dos de PF e FL quanto à Intensidade para o CPT na VG.

b) Componente Tônico (CT)

Os valores para a intensidade do CT na VG em FL apresentam $p\text{-valor} = 0,07608 > 0,05$, assume-se a normalidade da distribuição dos dados, porém em PF com $p\text{-valor} = 0,04119 < 0,05$, não se assume. No teste quantitativo T-student, obteve-se $p\text{-valor} = 0,02541 < 0,05$, demonstrando que os grupos FL e PF apresentam desempenho diferentes quanto a intensidade para o CT na VG.

A figura 72 apresenta *boxplots* da VG para o CPT e CT na intensidade para o estímulo 2. Identificou-se que, em ambos os grupos, há perceptível diferença tanto na altura das caixas quanto nos valores da mediana e média, apontando que o desempenho entre os grupos no CPT é diferente. Além disto, percebe-se que em ambos os grupos há aparente diferença na altura das caixas nos valores da mediana, sugerindo que o desempenho entre os grupos no CT é diferente. Comparando o comportamento do CPT e CT, verifica-se que os valores da intensidade da voz dos alunos FL no CPT e PF no CT são mais homogêneos do que os alunos PF no CPT e FL no CT, isto é, FL no CPT e PF no CT apresenta menor variação na intensidade do que em PF.

Figura 72 – *Boxplots* de VG para Intensidade para o CPT e CT em FL e PF para o estímulo 2



Elaboração: Da autora

4.2.2.2.3 Duração da sílaba tônica (TT)

Apresentamos os resultados quanto ao CPT e CT na TT nos grupos PF e FL na VG para o estímulo 2.

a) Componente Pretônico (CPT)

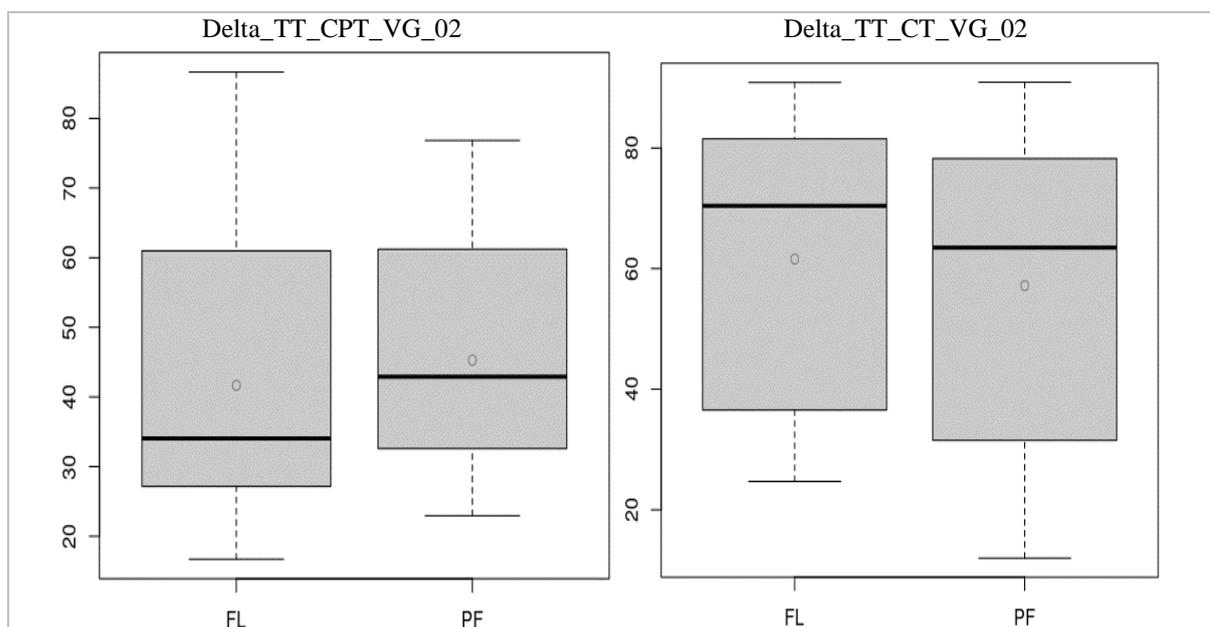
Os valores para a TT do CPT na VG em FL apresentam $p\text{-valor} = 0,000003 < 0,05$, não se assume a normalidade da distribuição dos dados, assim em PF com $p\text{-valor} = 0,00063 < 0,05$. No teste quantitativo, obteve-se $p\text{-valor} = 0,08364 > 0,05$, demonstrando, portanto que FL e PF apresentam desempenhos similares quanto à TT para o CPT na VG.

b) Componente Tônico (CT)

Os valores para a TT do CT na VG para FL apresentam $p\text{-valor} = 0,000003 < 0,05$, não se assume a normalidade, assim em PF com $p\text{-valor} = 0,00014 < 0,05$. No teste quantitativo T-student, à TT para o CT obteve-se $p\text{-valor} = 0,214 > 0,05$, portanto, FL e PF apresentam desempenhos similares quanto na VG.

A figura 73 apresenta *boxplots* da VG para o CPT e CT na TT para o estímulo 2.

Figura 73 – Boxplots de VG para TT para o CPT e CT em FL e PF para o estímulo 2



Elaboração: Da autora

Nota-se que em ambos os grupos não há aparente diferença na altura das caixas e nos valores da mediana e média, sugerindo assim que há igualdade no desempenho entre os grupos no CPT. Além disto, percebe-se que, em ambos os grupos, não há perceptível diferença na altura das caixas nos valores da mediana, indicando que o desempenho entre os grupos no CT é similar. Comparando o comportamento do CPT e CT, verifica-se que o comportamento dos alunos de ambos os componentes na TT é similar.

4.2.2.3 Pausa

Apresentamos os resultados das análises quantitativas quanto à Pausa final, ou Pausapon, em cada MPG, comparando cada grupo de fluência leitora para o estímulo 02.

4.2.2.3.1 Ponto (PT)

Os valores para a Pausapon do CPT em PT de FL para o estímulo 2 apresentam $p\text{-valor} = 0,000004 < 0,05$, não se assume a normalidade, assim para PF com $p\text{-valor} = 0,000002 < 0,05$. No teste quantitativo Mann-Whitney (teste U), obteve-se o valor do $p\text{-valor} = 0,9121 > 0,05$, portanto, FL e PF apresentam desempenhos similares quanto à Pausapon no PT.

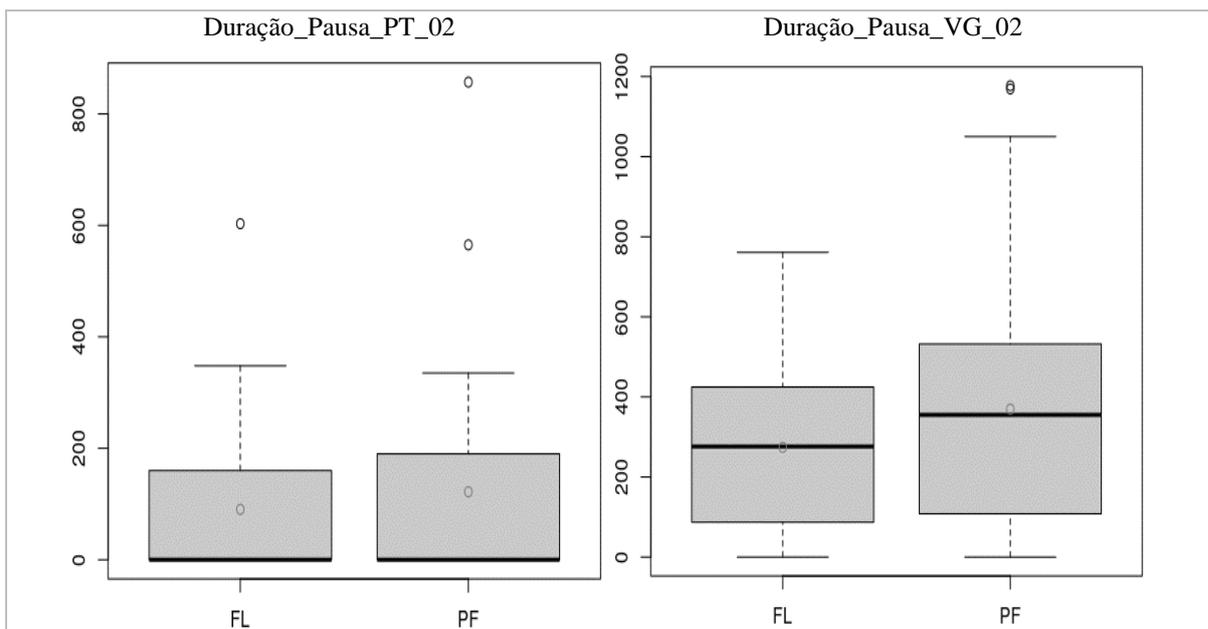
4.2.2.3.2 Vírgula (VG)

Como o valor para a Pausapon na VG do grupo FL para o estímulo 2 apresenta $p\text{-valor} = 0,01801 < 0,05$, não se assume a normalidade, assim como para o grupo PF com $p\text{-valor} =$

$0.00065 < 0,05$. No teste quantitativo Mann-Whitney (teste U), obteve-se o valor do p-valor= $0,1866 > 0,05$, portanto, os grupos FL e PF apresentam desempenho similares quanto a Pausapon na VG.

A figura 74 apresenta *boxplots* de PT e VG em Pausapon para FL e PF.

Figura 74 – *Boxplots* em PT e VG na Pausapon para FL e PF para o estímulo 2



Elaboração: Da autora

Pode-se visualizar a distribuição dos grupos de PT e VG em Pausapon, verifica-se que em ambos os grupos não há perceptível diferença na altura das caixas e nos valores da mediana e média, apontando igualdade no desempenho entre os grupos no PT. Ademais, identifica-se que, em ambos os grupos, não há aparente diferença na altura das caixas nos valores da mediana, sugerindo que o desempenho entre os grupos em VG é similar. Analisando o PT e VG, nota-se a Pausapon é mais homogênea em PT do que em VG.

4.2.3 Estímulo 3

Seguem os resultados das análises quantitativas em cada aspecto acústico para o estímulo 3. Primeiramente tem-se os resultados quanto ao PT e então VG. Ao final temos os resultados quanto à Pausa final em cada MPG.

4.2.3.1 Ponto (PT)

Seguem os resultados das análises quantitativas em PT quanto à frequência fundamental (f_0), intensidade e duração em cada grupo de fluência leitora no estímulo 03.

4.2.3.1.1 Frequência fundamental (f_0)

Apresentamos os resultados quanto ao CPT e CT na f_0 comparando o desempenho dos grupos PF e FL no estímulo 3.

a) Componente Pretônico (CPT)

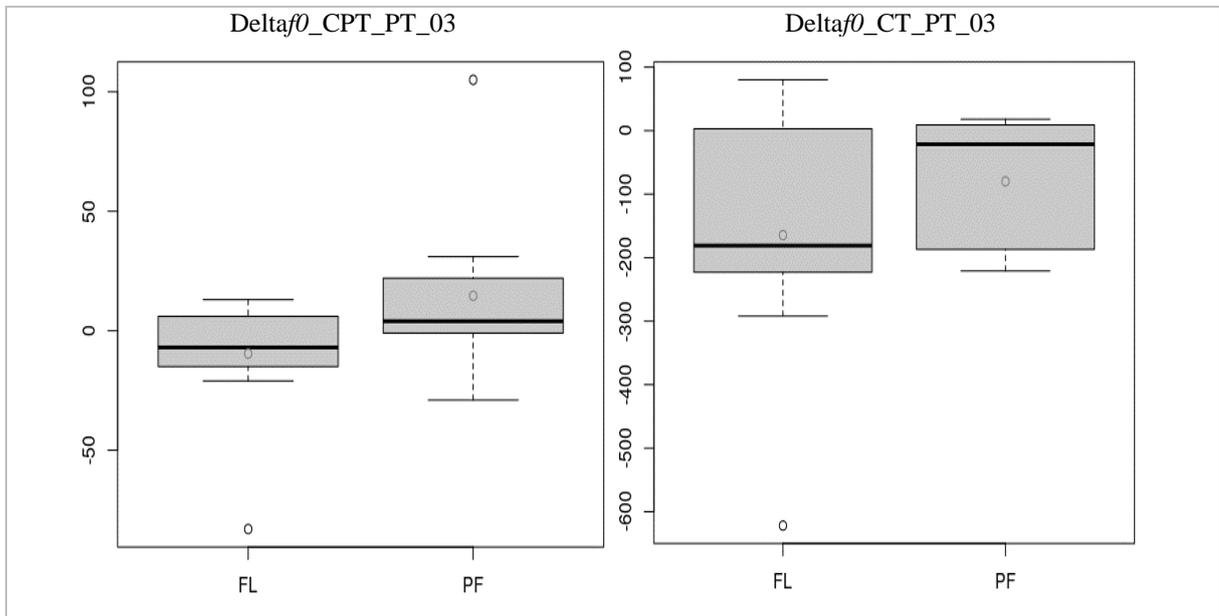
Os valores para a f_0 do CPT no PT de FL para o estímulo 3 apresentam p-valor = $0,001963 < 0,05$, não se assume a normalidade da distribuição dos dados, similarmente em PF com p-valor = $0,01954 < 0,05$. A partir do teste quantitativo Mann-Whitney (teste U), obteve-se o p-valor = $0,1372 > 0,05$, indicando que FL e PF apresentam desempenho similar quanto à f_0 para o CPT em PT no estímulo 3.

b) Componente Tônico (CT)

Os valores para a f_0 do CT no PT de FL para o estímulo 3 apresentam p-valor = $0,08546 > 0,05$, assume-se a normalidade da distribuição dos dados, porém em PF com p-valor = $0,005549 < 0,05$, não se assume. A partir do teste quantitativo Mann-Whitney (teste U), obteve-se p-valor = $0,3387 > 0,05$, assumindo que FL e PF apresentam desempenho similar quanto à f_0 para o CT no PT no estímulo 3.

A figura 75 apresenta *boxplots* de PT para o CPT e CT em f_0 para o estímulo 3.

Figura 75 – *Boxplots* de PT em f_0 para o CPT e CT em FL e PF para o estímulo 3



Elaboração: Da autora

Pode-se visualizar a distribuição de FL e PF na f_0 . Observa-se que, em ambos os grupos, não há diferença perceptível tanto na altura das caixas quanto dos valores da mediana,

sugerindo, assim, igualdade no desempenho entre os grupos no CPT, também se nota que em FL há comportamento mais similar entre si, enquanto que há maior variação nos valores de f_0 em PF. Percebe-se que, em ambos os grupos, não há aparente diferença na altura das caixas e dos valores da mediana, assim indicando similaridade no desempenho entre os grupos no CT. Comparando o comportamento do CPT e CT, verifica-se que os alunos no CPT apresentam comportamento mais similar entre si, enquanto que os alunos no CT têm uma maior variação nos valores de f_0 .

4.2.3.1.2 Intensidade

A seguir temos os resultados quanto ao CPT e CT na intensidade comparando o desempenho dos grupos PF e FL no estímulo 3

a) Componente Pretônico (CPT)

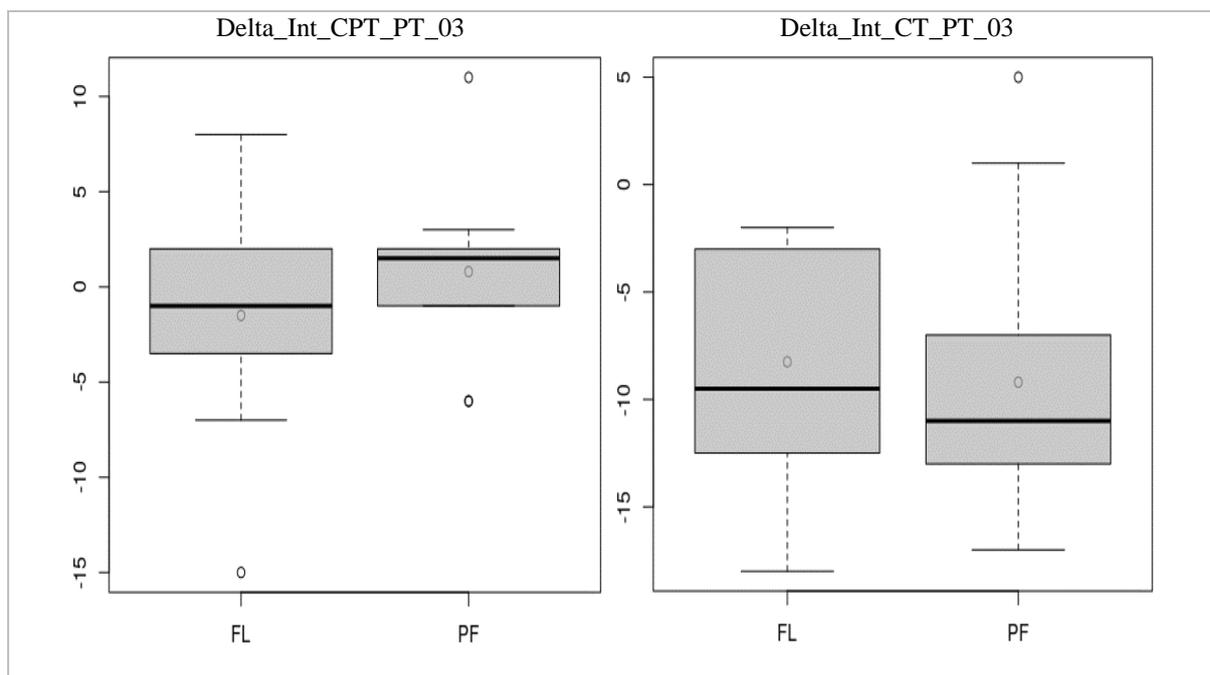
Os valores para a intensidade do CPT no PT de FL para o estímulo 2 apresentam p-valor= 0,4137 > 0,05, assume-se a normalidade da distribuição dos dados, assim como para PF com p-valor= 0,1609 > 0,05. A partir do teste quantitativo T-student, obteve-se p-valor=0,3204 > 0,05, portanto, FL e PF apresentam desempenhos similares quanto à intensidade para o CPT no PT.

b) Componente Tônico (CT)

Os valores para a intensidade do CT no PT de FL para o estímulo 3 apresentam p-valor= 0,1201 > 0,05, assume-se a normalidade da distribuição dos dados, assim como para PF com p-valor= 0,1008 > 0,05. A partir do teste quantitativo T-student, obteve-se p-valor= 0,7339 > 0,05, portanto, há diferença entre as médias de FL e PF quanto à intensidade para o CT no PT.

A figura 76 apresenta *boxplots* de PT para o CPT e CT na intensidade para o estímulo 3. Pode-se visualizar a distribuição de FL e PF. Percebe-se que, em ambos os grupos, não há uma aparente diferença na altura das caixas e nos valores da mediana e média, sugerindo que o desempenho entre os grupos no CPT é similar, também se nota que em PF o comportamento é mais similar entre si, enquanto que há maior variação nos valores da intensidade em FL.

Figura 76 – *Boxplots* de PT em Intensidade para o CPT e CT em FL e PF para o estímulo 3



Elaboração: Da autora

Ademais, nota-se que, em ambos os grupos, há uma igualdade tanto na altura das caixas quanto nos valores da mediana, apontando que o desempenho entre os grupos no CT é semelhante. Comparando o comportamento do CPT e CT, verifica-se que os alunos no CPT apresentam valores de intensidade maiores, enquanto que os alunos no CT apresentam valores de intensidade menores ou quase todos negativos.

4.2.3.1.3 Duração da sílaba tônica (TT)

Apresentamos os resultados quanto ao CPT e CT na f_0 comparando o desempenho dos grupos PF e FL no estímulo 3

a) Componente Pretônico (CPT)

Os valores para a TT do CPT em PT de FL apresentam $p\text{-valor} = 0,3982 > 0,05$, assume-se a normalidade da distribuição dos dados, assim como para PF com $p\text{-valor} = 0,6019 > 0,05$. A partir do teste quantitativo T-student, obteve-se $p\text{-valor} = 0,01585 > 0,05$, assume-se que há diferença entre as médias de FL e PF quanto à TT para o CPT em PT.

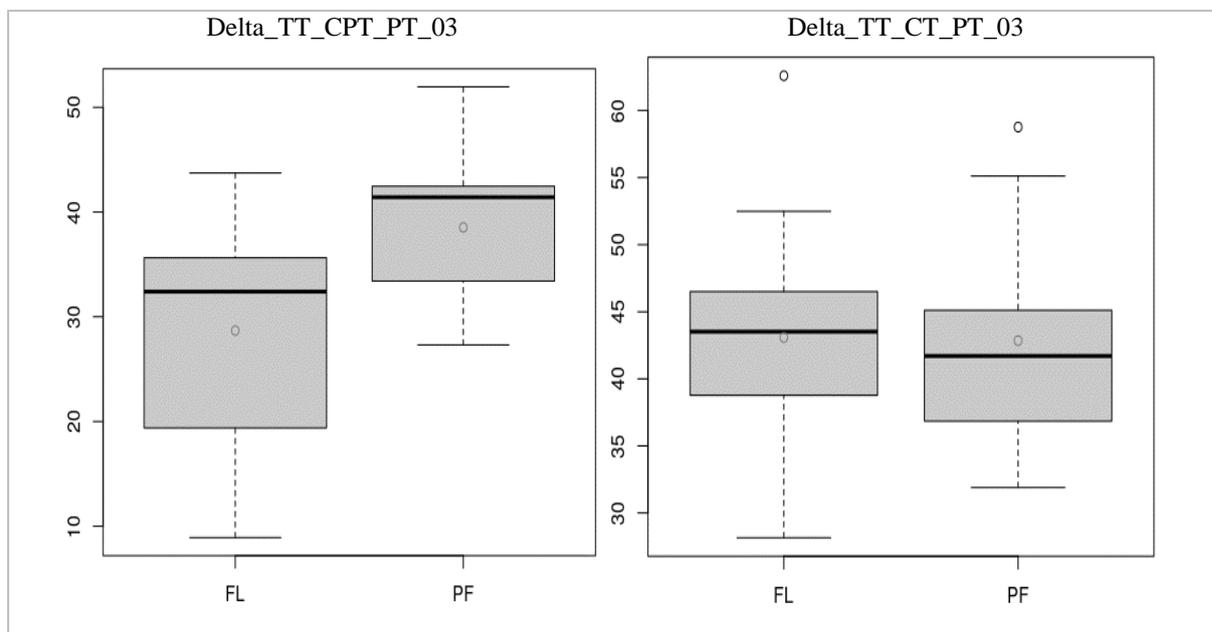
b) Componente Tônico (CT)

Os valores para a TT do CT no PT de FL apresentam $p\text{-valor} = 0,7792 > 0,05$, assume-se a normalidade, assim como PF com $p\text{-valor} = 0,4382 > 0,05$. A partir do teste quantitativo

T-student, obteve-se $p\text{-valor} = 0,9511 > 0,05$, assume-se que não há diferença entre as médias de FL e PF quanto à TT para o CT em PT.

A figura 77 apresenta *boxplots* de PT para o CPT e CT na TT para o estímulo 3.

Figura 77 – *Boxplots* de PT na TT para o CPT e CT em FL e PF para o estímulo 3



Elaboração: Da autora

Visualiza-se a distribuição de FL e PF. Percebe-se que, em ambos os grupos, há perceptível diferença na altura das caixas e nos valores da mediana e média, indicando assim que não há igualdade no desempenho entre os grupos no CPT. Além disso, observa-se que em ambos os grupos não há aparente diferença na altura das caixas nos valores da mediana, sugerindo que o desempenho entre os grupos no CT é similar. Analisando o comportamento do CPT e CT, verifica-se que o comportamento dos alunos no CT na TT é mais homogêneo que no CPT, isto é, o tempo de TT entre os alunos no CT apresenta menor variação.

4.2.3.2 Vírgula (VG)

Temos a seguir os resultados das análises quantitativas em VG quanto à frequência fundamental (f_0), intensidade e duração para os grupos de fluência PF e FL no estímulo 03.

4.2.3.2.1 Frequência fundamental (f_0)

Apresentamos os resultados quanto ao CPT e CT na f_0 comparando o desempenho dos grupos PF e FL no estímulo 3.

a) Componente Pretônico (CPT)

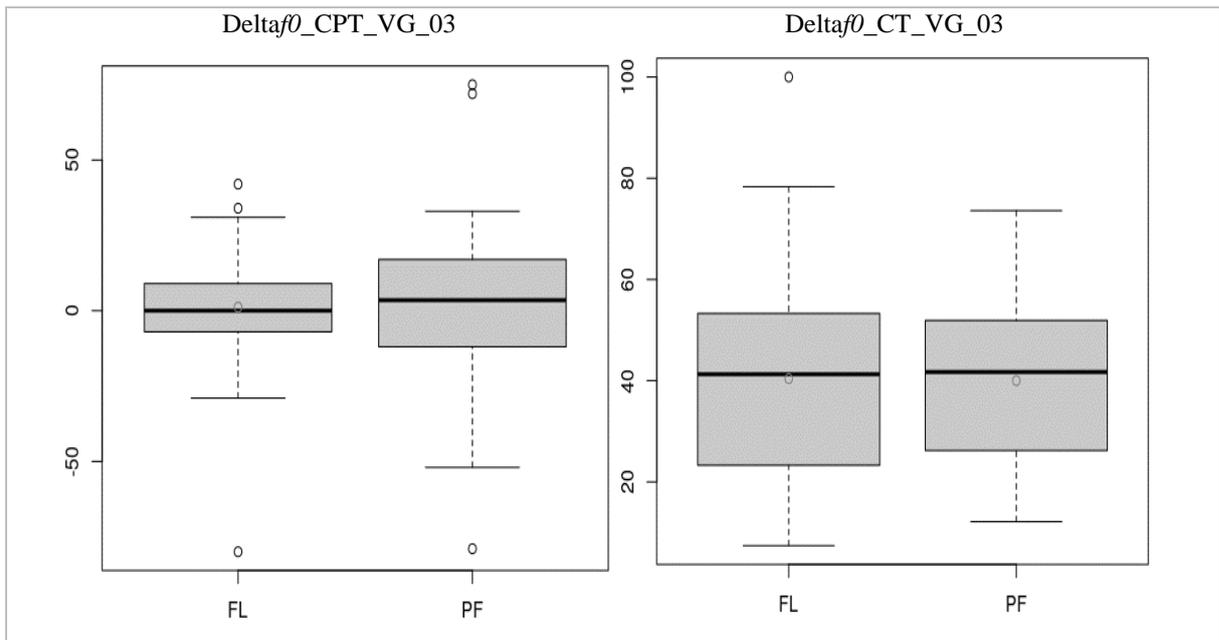
Os valores para a $f\theta$ do CPT em VG de FL para o estímulo 3 apresentam p-valor = $0,00117 < 0,05$, não se assume a normalidade, para PF com p-valor = $0,06987 > 0,05$, assume-se. A partir do teste quantitativo Mann-Whitney (teste U), obteve-se p-valor = $0,7008 > 0,05$, portanto, FL e PF apresentam o mesmo desempenho quanto à $f\theta$ para o CPT em VG no estímulo 3.

b) Componente Tônico (CT)

Os valores para a $f\theta$ do CT em VG de FL para o estímulo 3 apresentam p-valor = $0,0006931 < 0,05$, não se assume a normalidade para PF com p-valor = $0,2199 > 0,05$, assume-se a normalidade. A partir do teste quantitativo Mann-Whitney (teste U), obteve-se o valor do p-valor = $0,351 > 0,05$, portanto, FL e PF apresentam desempenhos similares quanto à $f\theta$ para o CT em VG no estímulo 3.

A figura 78 apresenta *boxplots* em VG para o CPT e CT para $f\theta$ para o estímulo 3.

Figura 78 – *Boxplots* de VG em $f\theta$ para o CPT e CT em FL e PF para o estímulo 3



Elaboração: Da autora

Visualiza-se a distribuição de FL e PF na $f\theta$. Identifica-se que, em ambos os grupos, há uma igualdade tanto na altura das caixas quanto dos valores da mediana, apontando que o desempenho entre FL e PF no CPT é similar. Além disso, percebe-se que, em ambos os grupos, não há diferença aparente na altura das caixas e dos valores da mediana, indicando que há desempenho semelhante entre os grupos no CT. Analisando o comportamento do CPT e CT,

verifica-se que os alunos no CPT apresentam um comportamento mais similar entre si do que os alunos no CT.

4.2.3.2.2 Intensidade

Temos os resultados quanto ao CPT e CT na f_0 comparando o desempenho dos grupos PF e FL no estímulo 3.

a) Componente Pretônico (CPT)

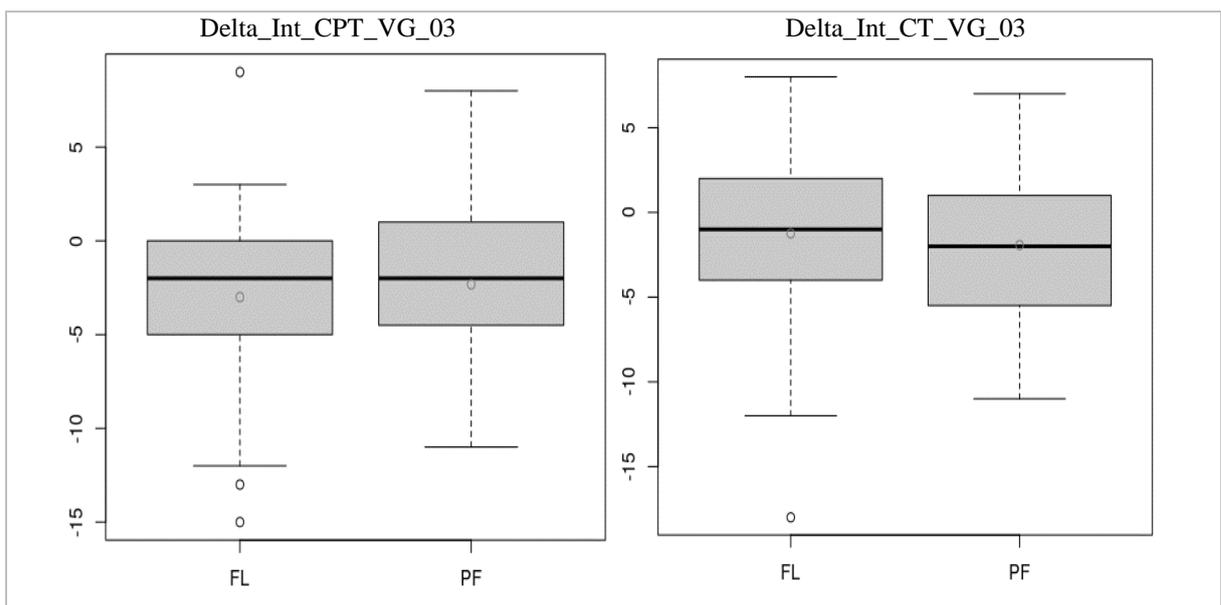
Os valores para a intensidade do CPT em VG de FL para o estímulo 3 apresentam p-valor = $0,1476 > 0,05$, assume-se a normalidade, assim como para o grupo PF com p-valor = $0,4677 > 0,05$. A partir do teste quantitativo T-student, obteve-se p-valor = $0,5544 > 0,05$, portanto, existe diferença entre as médias de FL e PF quanto à intensidade para o CPT em VG.

b) Componente Tônico (CT)

Os valores para a intensidade do CT em VG de FL apresentam p-valor = $0,0312 < 0,05$, não se assume a normalidade, para PF com p-valor = $0,6890 > 0,05$, assume-se a normalidade. A partir do teste quantitativo Mann-Whitney (teste U), obteve-se p-valor = $0,3267 > 0,05$, portanto FL e PF apresentam desempenhos similares quanto à intensidade para o CT em VG.

A figura 79 apresenta *boxplots* de VG para o CPT e CT em intensidade para o estímulo 3.

Figura 79 – *Boxplots* de VG na intensidade para o CPT e CT em FL e PF para o estímulo 3



Elaboração: Da autora

Pode-se visualizar a distribuição de FL e PF. Identifica-se que, em ambos os grupos, não há perceptível diferença tanto na altura das caixas quanto nos valores da mediana e média, apontando que o desempenho entre os grupos no CPT é semelhante. Além disto, percebe-se que, em ambos os grupos, não há aparente diferença na altura das caixas nos valores da mediana, sugerindo que o desempenho entre os grupos no CT é similar. Comparando o comportamento do CPT e CT, verifica-se que os valores de intensidade nos dois grupos em CPT e CT são homogêneos entre si, isto é, a variação na intensidade em CPT e CT é similar.

4.2.3.2.3 Duração da sílaba tônica (TT)

Temos os resultados quanto ao CPT e CT na TT comparando o desempenho dos grupos PF e FL no estímulo 3.

a) Componente Pretônico (CPT)

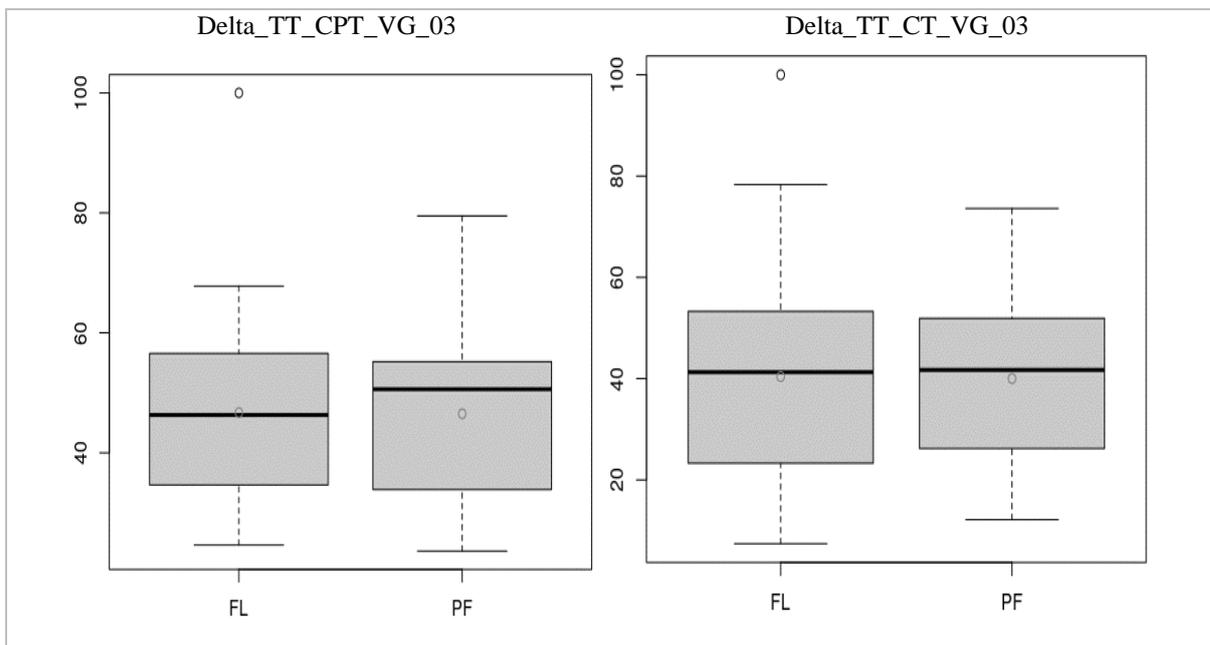
Os valores para a TT do CPT na VG de FL apresentam $p\text{-valor} = 0,00727 < 0,05$, não se assume a normalidade da distribuição dos dados, assim como PF com $p\text{-valor} = 0,0371 < 0,05$. A partir do teste quantitativo Mann-Whitney (teste U), obteve-se $p\text{-valor} = 0,9956 > 0,05$, assume-se que FL e PF apresentam desempenhos similares quanto à TT para o CPT em VG.

b) Componente Tônico (CT)

Os valores para a TT na VG de FL apresentam $p\text{-valor} = 0,1448 > 0,05$, assume-se a normalidade, assim como para PF com $p\text{-valor} = 0,4743 > 0,05$. A partir do teste quantitativo T-student, obteve-se o valor de $p\text{-valor} = 0,9264 > 0,05$, assume-se que não há diferença entre as médias de FL e PF quanto à TT para o CT em VG.

A figura 80 apresenta *boxplots* de VG para o CPT e CT na TT para o estímulo 3. Nota-se que, em ambos os grupos, não há aparente diferença na altura das caixas e nos valores da mediana e média, sugerindo assim que há uma igualdade no desempenho entre os grupos no CPT. Além disso, percebe-se que, em ambos os grupos, não há perceptível diferença na altura das caixas nos valores da mediana e média, indicando que o desempenho entre os grupos no CT é similar. Comparando o comportamento do CPT e CT, verifica-se que o comportamento dos alunos em ambos os componentes na TT em VG é similar.

Figura 80 – *Boxplots* de VG para TT para o CPT e CT em FL e PF para o estímulo 3



Elaboração: Da autora

4.2.3.3 Pausa

Apresentamos os resultados das análises quantitativas quanto à Pausa final, ou Pausapon, nos MPG PT e VG, comparando cada grupo de fluência leitora para o estímulo 02.

Ponto (PT)

4.2.3.3.1 Ponto (PT)

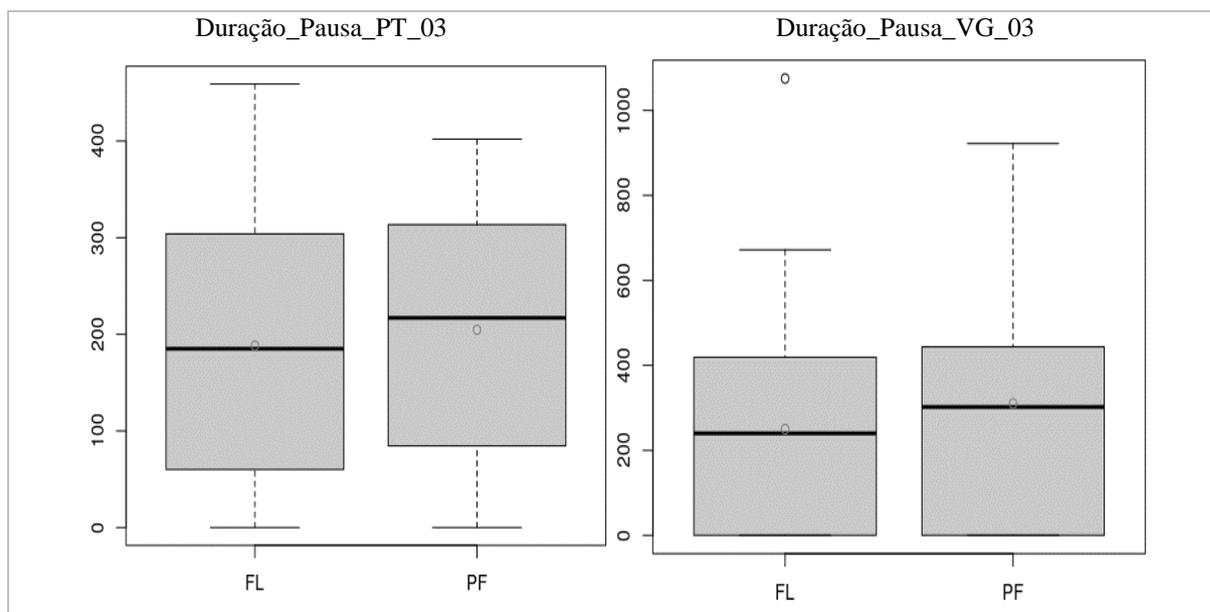
Os valores de FL apresentam $p\text{-valor} = 0,0653 > 0,05$, assume-se a normalidade da distribuição dos dados, assim como para PF com $p\text{-valor} = 0,1093 > 0,05$. Pelo teste quantitativo T-student, obteve-se $p\text{-valor} = 0,807 > 0,05$, portanto, não existe diferença entre as médias de FL e PF quanto à Pausapon em PT.

4.2.3.3.2 Vírgula (VG)

Os valores do grupo FL apresentam $p\text{-valor} = 0,00028 < 0,05$, não se assume a normalidade, assim como para PF com $p\text{-valor} = 0,0101 < 0,05$. Pelo teste quantitativo Mann-Whitney (teste U), observa-se $p\text{-valor} = 0,5061 > 0,05$, portanto, FL e PF apresentam desempenhos similares quanto à Pausapon em VG.

A figura 81 apresenta *boxplots* de PT e VG em duração para FL e PF.

Figura 81 – *Boxplots* de PT e VG na Pausapon em FL e PF no estímulo 3



Elaboração: Da autora

A distribuição dos grupos apresenta que, em ambos, não há uma perceptível diferença, pois há grande interseção entre os *boxplots* na altura das caixas e nos valores da mediana e média, apontando assim que há uma igualdade no desempenho entre os grupos em PT. Ademais, identifica-se que, em ambos os grupos, não há uma aparente diferença, caracterizando-se pela grande interseção entre os *boxplots* na altura das caixas nos valores da mediana, sugerindo que o desempenho entre os grupos em VG é similar. Analisando os dados de PT e VG, nota-se que Pausapon é mais uniforme em PT do que em VG, isto é, os alunos apresentam uma duração da pausa devido às pontuações mais homogêneas em PT do que em VG.

4.2.4 Comportamento dos grupos FL e PF

Após as análises quantitativas dos dados de f_0 e Intensidade, alongamento da TT e duração da pausa, faz-se necessário analisar o comportamento desses elementos para verificar se eles apresentam variação de seus valores durante a realização oral da leitura. Essas análises serão subsidiadas pelos resultados de Pacheco (2003) quanto à análise de características acústicas na leitura com MPG.

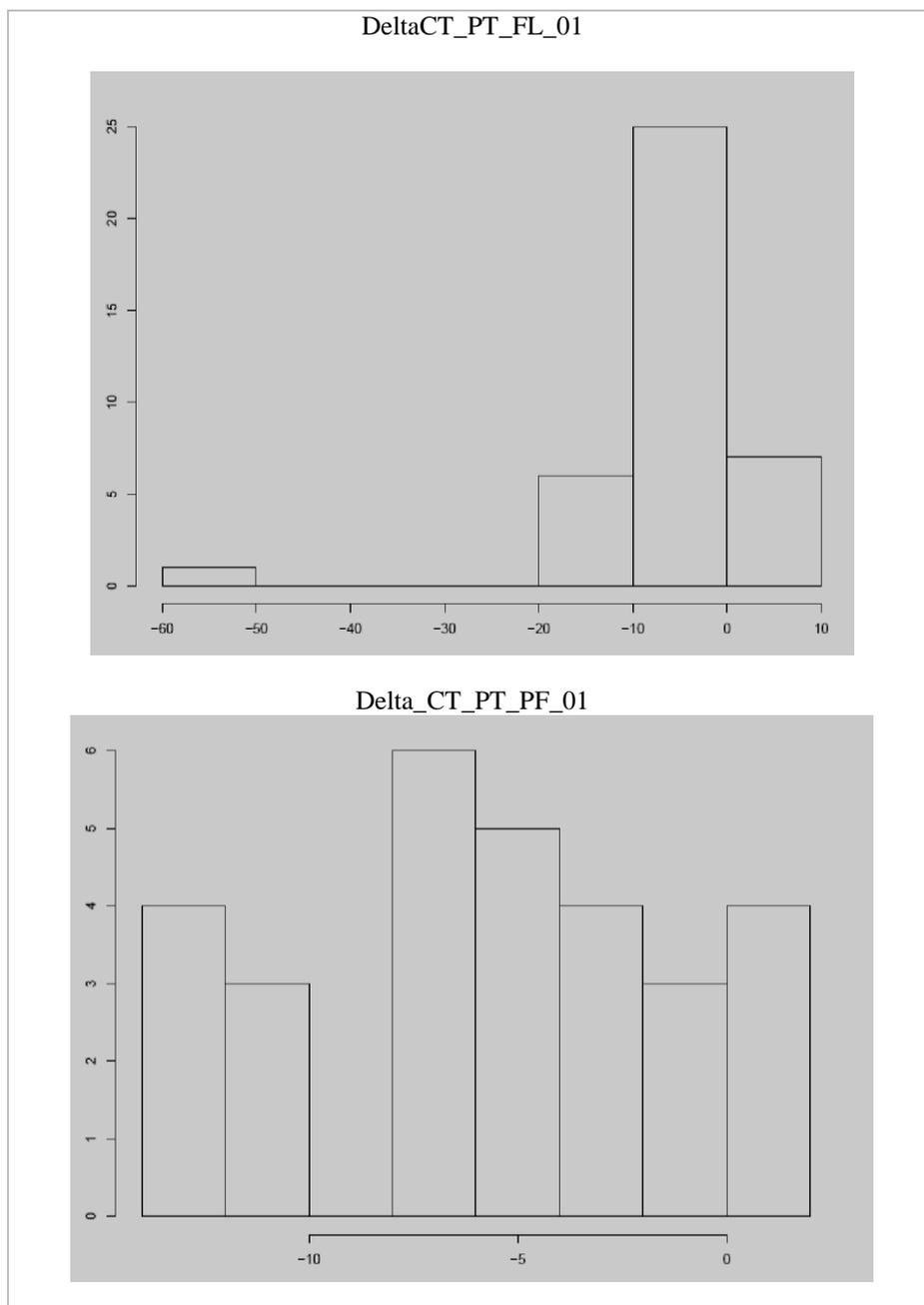
4.2.4.1 Comportamento de FL e PF em f_0 e Intensidade

A partir da análise do histograma dos valores de DeltaCPT e DeltaCT nas variáveis acústicas f_0 e Intensidade obteve-se os resultados quanto ao comportamento dos grupos FL e

PF em cada estímulo, ou seja, se houve manutenção, aumento ou diminuição nos valores de f_0 e Intensidade.

A figura 82 apresenta o histograma do comportamento de Intensidade no PT no CT nos grupos FL e PF no estímulo 1.

Figura 82 – Histograma de Delta f_0 CPT em DP para FL e PF



Elaboração: Da autora

É possível observar que os valores de DeltaCT na Intensidade nos dois grupos de fluência leitora apresentam maior concentração na faixa negativa dos valores, o que caracteriza diminuição do Intensidade no CT.

Os resultados são:

a) Estímulo 01

Para o estímulo 01 os resultados quanto ao comportamento de CPT e CT na Intensidade e $f\theta$ estão descritos no quadro 11.

Quadro 11 – comportamento Intensidade e $f\theta$ no estímulo 01

MPG	Intensidade		$f\theta$	
	FL	PF	FL	PF
Vírgula	Redução no CT Redução no CPT	Redução no CT Redução no CPT	Aumento no CT Queda no CPT	Aumento no CT Queda no CPT
Ponto	Redução CT Manutenção CPT	Redução CT Aumento no CPT	Manutenção no CT Manutenção no CPT	Manutenção no CT Aumento no CPT
Dois pontos	Manutenção no CT Manutenção no CPT	Manutenção no CT Redução no CPT	Queda no CT Manutenção no CPT	Manutenção no CT Aumento no CPT

Elaboração: Da autora

b) Estímulo 02

Para o estímulo 02 os resultados quanto ao comportamento de CPT e CT na Intensidade e $f\theta$ estão descritos no quadro 12

Quadro 12– comportamento Intensidade e $f\theta$ no estímulo 02

MPG	Intensidade		$f\theta$	
	FL	PF	FL	PF
Vírgula	Redução no CT Redução no CPT	Redução no CT Aumento no CPT	Queda no CT Manutenção no CPT	Queda no CT Manutenção no CPT
Ponto	Aumento no CT Manutenção no CPT	Redução no CT Redução no CPT	Queda no CT Aumento no CPT	Queda no CT Manutenção no CPT

Elaboração: Da autora

c) Estímulo 03

Para o estímulo 03 os resultados quanto ao comportamento de CPT e CT na Intensidade e $f\theta$ estão descritos no quadro 13.

Quadro 13– comportamento Intensidade e f_0 no estímulo 03

MPG	Intensidade		f_0	
	FL	PF	FL	PF
Vírgula	Manutenção no CT Redução no CPT	Manutenção no CT Redução no CPT	Aumento no CT Manutenção no CPT	Aumento no CT Manutenção no CPT
Ponto	Redução no CT Manutenção CPT	Redução no CT Manutenção CPT	Manutenção no CPT Queda no CT	Aumento no CPT Queda no CT

Elaboração: Da autora

4.2.4.2 Comportamento de FL e PF em Duração da TT

Uma vez que alguns dados da duração da TT são normalmente distribuídos, por apresentarem $p\text{-valor} > 0,05$, ao nível de significância de 5%, não se pôde rejeitar a hipótese nula ($H_0: X \sim N(\mu_x; \sigma^2x)$), o que significa dizer que a mostra provém de uma população normal, para tanto, utilizou-se o teste T-student para duas amostras independentes a fim de testar se há diferença entre as médias de dois grupos.

Desse modo, aplicou-se o teste T-student para duas amostras independentes nos CPT e CT no grupo PF para os DP e PT no estímulo 1, PT no estímulo 2 e nos CPT e CT nos grupos FL e PF para o PT no estímulo 3.

Por sua vez, outros dados da duração da TT não são normalmente distribuídos, por apresentarem $p\text{-valor} < 0,05$, ao nível de significância de 5%, rejeitou-se a hipótese nula ($H_0: X \sim N(\mu_x; \sigma^2x)$, isto é, a amostra provém de uma população normal), usou-se o Teste de Mann-Whitney para testar se dois grupos independentes foram obtidos da mesma população, isto é, se os dois grupos apresentam desempenho similares. Dessa forma, foi utilizado o Teste de Mann-Whitney nos CPT e CT nos grupos FL e PF para a VG no estímulo 1, 2 e 3, nos CPT e CT no FL para o DP e PT no estímulo 1 e PT no estímulo 2.

4.2.4.2.1 P-valor

Os resultados de p-valor estão apresentados a seguir por marcador:

a) DP

Segundo os resultados da tabela 15 houve diferença estatística significativa, ao nível de significância de 5% entre as médias da duração da TT do CPT e do CT para DP no estímulo 1, o que caracteriza alongamento da sílaba tônica do CT.

Tabela 15 – Teste de comparação das médias de duração da TT no DP no estímulo 1

Grupos	Componentes		
	CPT	CT	p-valor
FL	26,36	42,67	0,000000000002*
PF	23,22	45,63	0,00000001796*

Nota: Teste de comparação de comparação de médias da FL: Teste de Mann-Whitney; Teste de Comparação de Médias da PF: Teste *T-student*; * Diferença estatística entre as médias, ao nível de significância de 5%.

Elaboração: Da autora

b) PT

Conforme a tabela 16, PT no estímulo 1 e no estímulo 2 se caracteriza pelo encurtamento da sílaba tônica do CT. No estímulo 3, apresenta alongamento no CT no grupo FL, além disso, não há diferença estatística significativa, ao nível de significância de 5% entre as médias da duração da sílaba tônica do CPT e do CT para o Marcador Prosódico Ponto no estímulo 3, indicando que não ocorre alongamento da sílaba tônica do CT no grupo PF.

Tabela 16 – Teste de comparação das médias de duração da sílaba tônica do Marcador Prosódico PT

Estímulo	Grupos	Componentes		
		CPT	CT	p-valor
01	FL	65,13	47,62	0,0001481*
	PF	59,15	45,49	0,0000041*
02	FL	42,23	36,31	0,003715*
	PF	43,51	31,49	0,000311*
03	FL	28,67	43,08	0,0015*
	PF	38,52	42,84	0,2318

Nota 1: No estímulo 1, teste de comparação de médias da FL: Teste de Mann-Whitney; Teste de comparação de médias da PF: Teste *T-student*.

Nota 2: No estímulo 2, teste de comparação de médias da FL: Teste de Mann-Whitney; Teste de comparação de médias da PF: Teste *T-student*.

Nota 3: Teste de comparação de médias da FL e PF no estímulo 3: Teste *T-student*.

Nota 4: *Diferença estatística entre as médias, ao nível de significância de 5%.

Elaboração: Da autora

c) VG

Segundo a tabela 17 não houve diferença estatística significativa, ao nível de significância de 5% entre as médias da duração da TT do CPT e do CT para a VG no estímulo 1e no estímulo 3, o que caracteriza não alongamento da sílaba tônica do CT. No estímulo 2 percebeu-se o alongamento da sílaba tônica no CT.

Tabela 17 – Teste de comparação das médias de duração TT da VG

Estímulo	Grupos		Componentes	
		CPT	CT	p-valor
01	FL	36,96	35,91	0,1189
	PF	31,81	33,39	0,6150
02	FL	41,65	61,60	0,0000002*
	PF	45,28	33,39	0,004631*
03	FL	46,70	40,41	0,0758
	PF	46,50	40,01	0,1066

Nota 1: No estímulo 1, teste de comparação de médias: Teste de Mann-Whitney.

Nota 2: No estímulo 2, teste de comparação de médias da FL e PF: Teste de Mann-Whitney;

Nota 3: No estímulo 3, teste de comparação de médias da FL e PF: Teste de Mann-Whitney;

Nota 4: * Diferença estatística entre as médias, ao nível de significância de 5%.

Elaboração: Da autora

4.2.4.1.2 Análise qualitativa

A partir dos resultados do p-valor apresentados na subseção anterior, apresenta-se os resultados da análise qualitativa quanto ao comportamento dos grupos de fluência quanto à duração da TT. Os resultados seguem organizados por estímulo:

a) Estímulo 01

No estímulo 01 temos três MPG analisados: DP, PT e VG, conforme o quadro 14.

Quadro 14 – Comportamento TT em PF e FL no estímulo 01

MPG	Duração	
	FL	PF
DP	Alongamento	Alongamento
PT	Encolhimento	Encolhimento
VG	Sem variação	Sem variação

Elaboração: Da autora

Percebe-se que os dois grupos de fluência apresentam os mesmos comportamentos para o estímulo complexo. Somente no marcador DP os grupos apresentam alongamento da TT.

b) Estímulo 02

No estímulo 02 temos dois MPG analisados: PT e VG, conforme o quadro 15.

Quadro 15 – Comportamento TT em PF e FL no estímulo 02

MPG	Duração	
	FL	PF
PT	Encolhimento	Encolhimento
VG	Alongamento	Alongamento

Elaboração: Da autora

Temos que os grupos de fluência leitora apresentam comportamentos semelhantes nos marcadores PT e VG no texto simples. Somente em VG os grupos de fluência apresentam alongamento da TT.

c) Estímulo 03

No estímulo 03 temos dois MPG analisados: PT e VG, conforme o quadro 16.

Quadro 16 – Comportamento TT em PF e FL no estímulo 03

MPG	Duração	
	FL	PF
PT	Alongamento	Sem variação
VG	Sem variação	Sem variação

Elaboração: Da autora

Temos que os grupos de fluência leitora apresentam comportamentos novamente muito próximos quanto à duração da sílaba tônica, havendo apenas uma divergência entre eles, que se dá quanto ao alongamento da TT no marcador PT pelo grupo FL, sendo essa a única ocorrência de alongamento da sílaba tônica.

Esses resultados indicam que em todos os textos os alunos, tanto PF quanto FL, apresentam dificuldades em encontrar a tonicidade frasal. Situação que pode implicar em dificuldade da compreensão da sentença.

4.2.4.3 Comportamento de FL e PF em Pausa

Foi também nossa preocupação saber se os marcadores analisados em nossa pesquisa apresentavam diferença entre si quanto às pausas finais.

Os valores das médias e de p-valor da duração da pausa final (ms) obtidos a partir da análise quantitativa são:

Tabela 18 – Teste de comparação das médias da duração da pausa (ms) de VG e PT no estímulo 1

Estímulo	Grupo	Componente			
		VG	PT	DP	p
01	FL	129,51	419,76	400,39	0,0000000014*
	PF	334,34	534,94	433,76	0,06792
02	FL	273,72	090,38	-	0,0005121*
	PF	369,53	121,81	-	0,0002781*
03	FL	249,93	188,23	-	0,4805
	PF	310,03	204,64	-	0,4094

Nota: *Diferença estatística entre as médias, ao nível de significância de 5%
Elaboração: Da autora

Conforme verifica-se na tabela 18, no estímulo 01, com o p-valor (do grupo PF = 0,06792) > 0,05, não se pode rejeitar a hipótese nula (H_0), ao nível de significância de 5%, isto é, não há diferença entre as médias da duração da pausa (ms) da VG, PT e DP no grupo PF no estímulo 1. Sendo assim, não existe diferença entre os marcadores prosódicos VG e PT em relação ao grupo PF. Outrossim, como o p-valor (do grupo FL = 0,0000000014) < 0,05, rejeita-se a hipótese nula (H_0), ao nível de significância de 5%, isto é, há diferença entre as médias da duração da pausa (ms) da VG, PT e DP no grupo FL no estímulo 1. Desse modo, pode-se afirmar que existe diferença entre os marcadores prosódicos VG e PT em relação ao grupo FL ou PF, destacando-se que, no grupo FL e PF, a VG apresenta maior média da duração da pausa (ms) no estímulo 01, caracterizado como um texto complexo.

No estímulo 2, como o p-valor (dos grupos FL = 0005121 e PF = 0,0002781) < 0,05, rejeita-se a hipótese nula (H_0), ao nível de significância de 5%, isto é, há diferença entre as médias da duração da pausa (ms) da VG, PT e DP tanto no grupo FL quanto no PF. Assim, pode-se afirmar que existe diferença entre os marcadores prosódicos VG e PT em relação ao grupo FL ou PF no estímulo fácil, destacando-se que no grupo FL e PF a VG apresenta maior média da duração da pausa (ms).

No estímulo 3, como o p-valor (dos grupos FL = 0,4805 e PF = 0,4094) $> 0,05$, não se pode rejeitar a hipótese nula (H_0), ao nível de significância de 5%, isto é, não há diferença entre as médias da duração da pausa (ms) da VG, PT e DP tanto no grupo FL quanto no PF no estímulo 3. Dessa maneira, pode-se afirmar que não existe diferença entre os marcadores prosódicos VG e PT em relação ao grupo FL ou PF no estímulo sem sinal de pontuação.

Fez-se necessário um estudo quantitativo para a classificação das médias de duração da pausa acima. A partir da análise do teste de Kruskal-Wallis foi possível observar se os marcadores possuem comportamentos semelhantes, levando em consideração grupo de fluência e complexidade textual.

As hipóteses estudadas no teste de Kruskal-Wallis foram:

H_0 : Todos os grupos são iguais quanto à duração da pausa (p-valor $> 0,05$), contra:

H_1 : pelo menos um grupo apresenta diferença estatística quanto a duração da pausa (p-valor $< 0,05$).

Obteve-se os seguintes resultados:

Tabela 19 – Comparação dos grupos de fluência quanto à duração da pausa

Estímulo	Grupos	Estatística	p-valor
Estímulo 1	FLDP01	50,9	
	PFDP01		
	FLPT01		
	PFPT01		
	FLVG01		
	PFVG01		
Estímulo 2	FLPT02	27,6	
	PFPT02		
	FLVG02		
	PFVG02		
Estímulo 3	FLPT03	1,71	0,363
	PFPT03		
	FLVG03		
	PFVG03		

Elaboração: Da autora

Pode-se verificar na tabela 19 que nos estímulos 01 e 02, devido $p\text{-valor} > 0,05$, rejeita-se H_0 , ou seja, nesses estímulos há pelo menos um grupo que se diferencie dos demais. Enquanto que no estímulo 03, devido $p\text{-valor} > 0,05$, não se rejeita H_0 , ou seja, os grupos desse estímulo não se diferenciam entre si.

A partir dessas análises, partimos para os testes de comparação em pares para classificar as pausas em cada ocorrência analisada neste trabalho. Apresentamos os resultados do teste de post-hoc de Dunn para cada estímulo.

As hipóteses testadas foram:

H_0 : Grupo 01 e Grupo 02 apresentam o mesmo comportamento quanto à duração da pausa ($p\text{-valor} > 0,05$), contra:

H_1 : Grupo 01 e Grupo 02 divergem quanto à duração da pausa ($p\text{-valor} < 0,05$).

a) Teste de post-hoc de Dunn para o estímulo 01:

A tabela 20 está em três cores para facilitar a visualização das análises de comparação dois a dois realizadas a partir dos resultados obtidos com o teste de post-hoc de Dunn. A cor amarela representa a duração curta, a cor azul, média e a cor verde, longa.

Tabela 20 – Comparação em pares de duração da pausa final usando o teste post-hoc de Dunn no estímulo 1

Grupo 1	Grupo 2	Estatística	p-valor
FLDP01	FLPT01	0,2923	ns
FLDP01	FLVG01	-5,0309	***
FLDP01	PFDP01	-0,0657	ns*
FLDP01	PFPT01	1,2186	***
FLDP01	PFVG01	-1,4052	ns
FLPT01	FLVG01	-5,7775	***
FLPT01	PFDP01	-0,3251	ns
FLPT01	PFPT01	1,0560	***
FLPT01	PFVG01	-1,7986	ns
FLVG01	PFDP01	4,3051	***
FLVG01	PFPT01	4,7223	***
FLVG01	PFVG01	3,5481	***
PFDP	PFPT01	1,1923	ns
Grupo 1	Grupo 2	Estatística	p-valor
PFDP	PFVG01	-1,1796	ns
PFPT	PFVG01	-2,2296	***

Legenda:
ns: iguais
***: diferentes
ns*: mais de um igual
Elaboração: Da autora

Temos então que: FLVG01 apresenta o menor número de média de duração da pausa³⁴, 129,51 (ms), e segundo a tabela 20, não apresenta semelhança estatística com nenhum outro grupo analisado, o que verifica-se com a sinalização de “***”. Assim sendo, nenhum outro grupo pôde ser classificado como pausa curta. Enquanto que FLDP01, PFDP01, FLPT01 e PFVG01 apresentam médias de duração da pausa classificadas como pausa média, pois em todos os testes de post-hoc de Dunn, apresentaram semelhança estatística entre si, o que pode ser verificado a partir da notação “ns”, além disso, esses grupos apresentaram diferença estatística também para PFPT01, situação que o classifica como pausa longa. Contudo, essa diferença estatística teve exceção com o grupo PFDP01, observado a partir da notação “ns*”, classificado por ora como pausa média, contudo, como o grupo PFDP01 apresentou semelhança estatística com mais grupos de pausa média que grupos de pausa longa, sua classificação final é de pausa média.

b) Teste de post-hoc de Dunn no estímulo 02:

A tabela 21 está em duas cores para facilitar a visualização das análises de comparação dois a dois. Para o estímulo 02, não houve a classificação da pausa como longa. A cor amarela representa a duração curta, a cor azul, média.

³⁴ Ver tabela 8.

Tabela 21: Comparação em pares de duração da pausa final usando o teste post-hoc de Dunn no estímulo 2

Grupo 1	Grupo 2	Estatística	p-valor
FLPT02	FLVG02	3,1895	***
FLPT02	PFPT02	0,2711	ns
FLPT02	PFVG02	4,2283	***
FLVG02	PFPT02	-2,8753	***
FLVG02	PFVG02	1,1082	ns
PFPT02	PFVG02	3,8977	***

Legenda:

ns: iguais

***: diferentes

Elaboração: Da autora

Nota-se que os grupos FLPT02 e PFPT02, destacados em amarelo na tabela 21, apresentam semelhança estatística entre si, e por apresentarem médias de duração de pausa 90,38 e 121,81, respectivamente, foram classificadas como pausa curta. Tais grupos apresentaram diferenças estatísticas em relação aos grupos FLVG02 e PFVG02, destacados em azul na tabela 21, contudo, estes últimos apresentam semelhança estatística entre si, o que os classifica como pausa média.

c) Teste de post-hoc de Dunn no estímulo 03:

A tabela 22 apresenta o resultado de p-valor para o estímulo 03.

Tabela 22 – Comparação em pares de duração da pausa final usando o teste post-hoc de Dunn no estímulo 3

Grupo 1	Grupo 2	Estatística	p-valor
FLPT	FLVG	0.7150	Ns
FLPT	PFPT	0.0837	Ns
FLPT	PFVG	1.1189	Ns
FLVG	PFPT	-0.5682	Ns
FLVG	PFVG	0.6087	Ns
PFPT	PFVG	0.9557	Ns

Elaboração: Da autora

Em conformidade com o teste Kruskal-Wallis, os resultados do teste de post-hoc de Dunn para o estímulo 03 revelam que os grupos desse estímulo não se diferenciam entre si, situação que impossibilita o ranqueamento das médias de duração de pausa no estímulo 03.

Após as análises de comparação em pares a partir do teste de post-hoc de Dunn, obtivemos o resultado final quanto ao ranqueamento das pausas finais, conforme o quadro 17. Os dados apresentados no quadro 17 identificam que PFPT01 possui média de duração de pausa longa; FLDP01, PFDP01, FLPT01 e PFVG01 tem duração de pausa média e FLVG01 curta no estímulo 1. Para o estímulo 2 a média de duração da pausa para os grupos FLPT02 e PFPT02 são curtas, FLVG02 média e PFVG02 longa e no estímulo 3, os grupos apresentaram resultados estatísticos iguais, ou seja, não é possível classificar a pausa.

Quadro 17: Ranqueamento da duração da pausa final por estímulo

Estímulo	Grupos	Classificação
Estímulo 1	FLDP01	Média
	PFDP01	Média
	FLPT01	Média
	PFPT01	Longa
	FLVG01	Curta
	PFVG01	Média
Estímulo 2	FLPT02	Curta
	PFPT02	Curta
	FLVG02	Média
	PFVG02	Média
Estímulo 3	FLPT03	Mesmo desempenho
	PFPT03	
	FLPT03	
	PFPT03	

Elaboração: Da autora

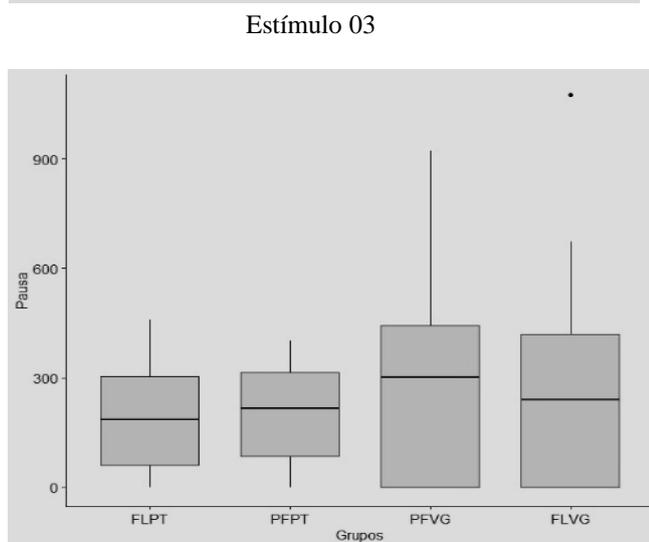
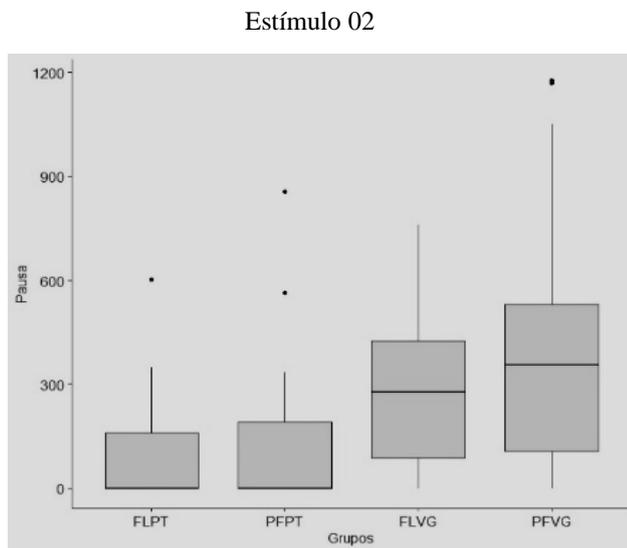
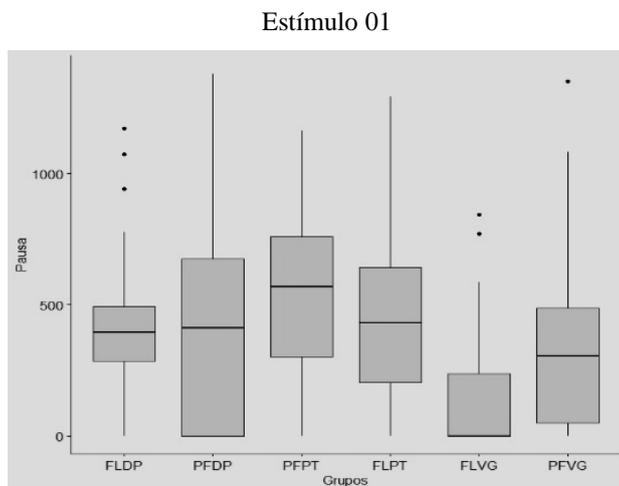
A partir do ranqueamento das médias de duração da pausa final observa-se que:

a) no estímulo 1 o grupo de fluência FL no marcador PT foi ranqueado como curto e PF na VG como longo. O que indica de que alunos FL apresentam médias de duração da pausa pequenas e alunos PF mais longas no texto de maior complexidade;

b) no estímulo 2, assim como no estímulo 1, os alunos PF apresentam médias de duração da pausa longas;

c) no estímulo 3, os grupos de fluência leitora apresentaram similaridade na média de duração da pausa, o que caracteriza que o texto sem pontuação apresenta dificuldades para os alunos de diferentes categorias de fluência.

A figura 83 mostra os *boxplots* da duração da pausa para os grupos definidos a partir dos marcadores selecionados e os grupos de fluência quanto à duração da pausa por estímulo.

Figura 83: *Boxplots* da duração da pausa por grupo e estímulo

Elaboração: Da autora

O *boxplot* do estímulo 1 apresenta uma aparente diferença nos grupos e percebe-se que o PFVG, PFDP, FLDP e FLPT possuem comportamentos próximos, enquanto FLVG apresenta pausa curta e PFPT como longa. O *boxplot* do estímulo 2 apresenta FLPT e PFPT com comportamentos similares e tendem a ser ranqueados com pausa curta, em contrapartida FLVG e PFVG têm desempenhos distintos e são classificados em pausa médias e longas. O *boxplot* do estímulo 3 indica similaridade entre os grupos quanto à duração da pausa, o que pode ser caracterizado pela homogeneidade dos valores (pequena variabilidade).

As análises aqui realizadas mostram que há uma forte atuação da presença de um sinal de pontuação na organização de GT, ou seja, a presença dessa marca gráfica leva o leitor, na maioria das vezes, a realizar variações prosódicas que estabelecem o fim e o início de um GT, situação que está compatível com os achados de Pacheco (2003), segundo a autora os sinais de pontuação organizam o texto em GTs.

4.2.5 Síntese das análises acústicas

No geral, o que se tem com as análises acústicas é que, mesmo no grupo FL, que é um grupo composto por alunos classificados como leitores fluentes, há grande discordância dos dados acústicos quanto à leitura oralizada de alunos do 5º ano do ensino fundamental quando comparados aos dados de leitores adultos fluentes, levando em consideração a metodologia aplicada.

Pode-se entender com as análises aqui apresentadas que os alunos do 5º ano do ensino fundamental apresentam características acústicas distintas de um leitor adulto fluente quanto à análise prosódica da leitura oralizada. Essa distinção é caracterizada, principalmente:

- a) Pela entonação verificada a partir dos tons aplicados de forma inconsistente em torno dos valores de f_0 e intensidade quanto aos MPGs aqui estudados;
- b) Pelas médias de duração da pausa, uma vez que PT só figura em um dos estímulos como pausa de maior duração, a vírgula, ela apresenta duração média também em sua maioria de ocorrência;
- c) Pela inconsistência quanto ao alongamento da TT: Os grupos de fluência apresentam variações nesse componente que vão desde o não alongamento até o encurtamento da TT.

d) Independentemente da complexidade do texto lido, os alunos de ambos os grupos não apresentam em suas medidas acústicas as características acústicas particulares que diferenciam os MPGs, conforme os resultados de Pacheco (2003).

Contudo, são essas divergências no processamento acústico dos grupos aqui estudados, que direcionam para as particularidades desses eventos, principalmente, quando se leva em consideração a variável complexidade textual e fluência leitora.

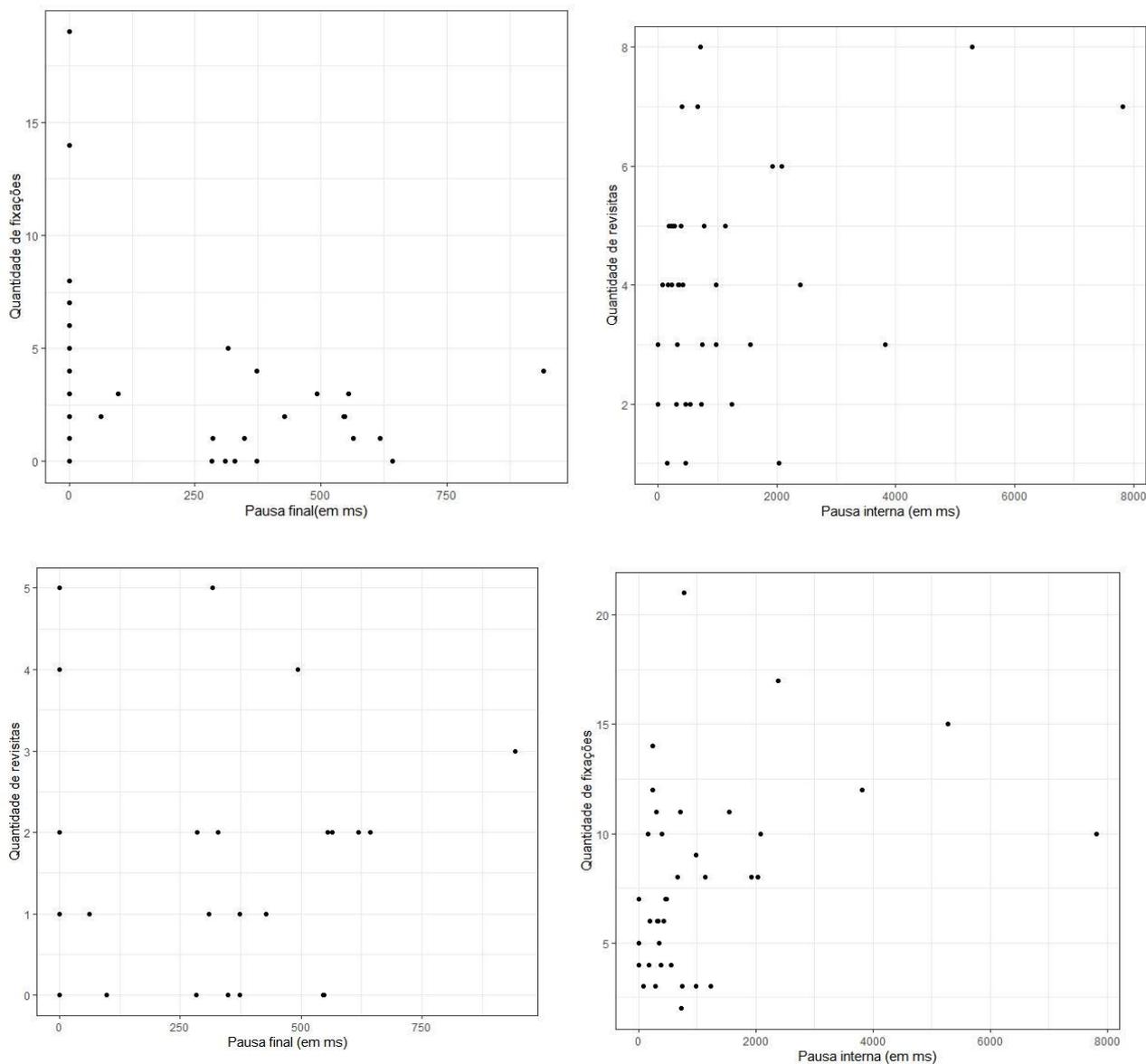
Quanto à complexidade textual, percebe-se que no texto sem sinal de pontuação ambos os grupos apresentam a maior divergência entre os dados de Pacheco (2003), e apresentam as mesmas características entre si, o que faz crer que a falta desses sinais foi refletida como uma falta de pistas dos agrupamentos frasais, caracterizado, por exemplo, por não apresentarem alongamento das sílabas tônicas nos CTs, assim, os alunos não conseguiram identificar onde estariam os picos da tonicidade.

Porém, se por um lado a ausência do MPG pode ser compreendida como falta de pistas que refletem essa divergência, pode também conferir que, no estímulo 2, o texto simples com pontuação, as divergências são menores entre os grupos, se concentrando mais na divergência entre os valores de f_0 e intensidade, o que demonstra que a complexidade textual também traz à tona a diferença entre os grupos de fluência.

4.3 Resultados e discussões das análises de correlação entre os dados dos movimentos oculares e acústicos

Para realizar o Teste de Coeficiente de Correlação de Postos de Spearman, fez-se necessário o estudo dos gráfico a partir do Diagrama de dispersão quanto aos aspectos: a) pausa interna (Pausain) em ms, que corresponde à duração de todas as pausas por indivíduo antecedente ao MPG; b) pausa final (Pausapon) em ms, que corresponde à duração das pausas ao final do PM; c) quantidade de fixação antes da palavra que antecede o MPG; d) quantidade de fixação na palavra que antecede o MPG; e) quantidade de revisita antes da palavra que antecede o MPG; e f) quantidade de revisita na palavra que antecede o MPG. Os resultados seguem:

Figura 84 – Diagramas de dispersão da pausa final (em ms) com a quantidade de fixações e de revisitas e da pausa interna (em ms) com a quantidade de fixações e de revisitas no PT do estímulo 1



Elaboração: Da autora

A figura 84 apresenta não linearidade entre as variáveis controladas, o que indica o não uso do teste do Coeficiente de Correlação de Pearson. Além disso, averigua-se que nos diagramas de dispersão entre a pausa final com a quantidade de fixações e de revisitas não há clareza no tipo de relação entre os aspectos, uma vez que na interação da quantidade de revisitas com a pausa final, pequenos e grandes tempos de pausa final estão associadas a poucas e várias revisitas e pequenos e grandes tempos de pausa final estão associados a poucas fixações. Como

os dados são quantitativos e não é apropriado usar o Teste do Coeficiente de Correlação de Pearson, utilizou-se o Teste de Correlação de Postos de Spearman.

4.5.1 Resultados do Teste do Coeficiente de Correlação de Postos de Spearman

Dos testes aplicados, os que testaram correlação significativa são:

- a) Estímulo 01: Os testes 1 e 3 no grupo PF para o marcador PT apresentaram relação monotônica estatisticamente significativa. A associação para o teste 1 é positiva e alta, já que o $\rho_s \cong 0,74$, o que indica que, quando a quantidade de fixações aumenta, também há um aumento, mas não necessariamente de forma constante, na duração da pausa interna. A associação para o teste 3 é negativa e moderada, uma vez que o $\rho_s \cong -0,56$, que aponta quando a quantidade de fixações aumenta, há uma diminuição, não necessariamente de forma contínua, na duração da pausa final.
- b) estímulo 02: Os testes 1 e 4 para no grupo FL para o marcador VG demonstram que a associação para o teste 1 é positiva e baixa, já que, o $\rho_s \cong 0,44$, isso significa dizer que, quando a quantidade de fixações aumenta também há um aumento, mas não necessariamente de forma constante, na duração pausa interna. A associação para o teste 4 também é positiva e baixa, uma vez que o $\rho_s \cong 0,39$, o que significa dizer que, quando a quantidade de fixações aumenta, também há aumento, mas não necessariamente de forma contínua, na duração pausa final.
- c) estímulo 03: O teste 2 para nos dois grupos de fluência para o marcador VG apresenta em ambos os casos relação positiva e moderada, já que os valores são $\rho_s \cong 0,52$ para FL, e $\rho_s \cong 0,57$ para PF. O que caracteriza que quando a quantidade de revisitas aumenta, também há um aumento na duração da pausa interna.

A tabela 23 demonstra os valores de ρ_s encontrados em cada teste:

Tabela 23 – Valores de ρ_s encontrados nos 4 testes de relação

Teste	Ocorrência			Valor de ρ_s
	Estímulo	Grupo de fluência	MPG	
Teste 01	Estímulo 1	PF	PT	0,74
	Estímulo 2	FL	VG	0,44
Teste 02	Estímulo 3	FL	VG	0,52
	Estímulo 3	PF	VG	0,57
Teste 03	Estímulo 1	PF	PT	-0,56
Teste 04	Estímulo 2	FL	VG	0,39

Elaboração: Da autora, 2019

4.5.2 Levantamento das correlações entre pausas e fixações

Observa-se que, dentre outras informações, a correlação entre a quantidade de fixações e duração da pausa interna, vista no teste 1, pode caracterizar, quando positiva, a dificuldade no processamento da leitura, indicada pela necessidade durante a leitura oral do leitor fazer pausas e fixações no interior da sentença. Neste trabalho, essa correlação ocorreu de forma positiva e alta no estímulo 1 no grupo PF no marcador PT e no estímulo 2 positiva e baixa no grupo FL no marcador VG.

A correlação entre a quantidade de revisitas e a duração da pausa interna (em ms), verificada no teste 2, quando positiva, pode indicar a dificuldade no processamento de leitura, caracterizada pela necessidade em o interior da sentença do leitor fazer pausas e revisitas durante a leitura oral. Tal interpretação pode estar relacionada ao que indicam Hirovani, Frazier e Rayner (2006), de que os leitores fazem menos revisitas quando há um sinal de pontuação do que dentro de uma cláusula. Nesta Tese de Doutorado, essa correlação ocorreu de forma positiva e moderada no estímulo 3 no grupo FL para o marcador VG, e no estímulo 3 no grupo PF para o marcador VG.

O teste 3, que avaliou a correlação da quantidade de fixações e duração da pausa final (em ms), só apresentou relação de forma negativa e moderada no estímulo 1 no grupo PF no

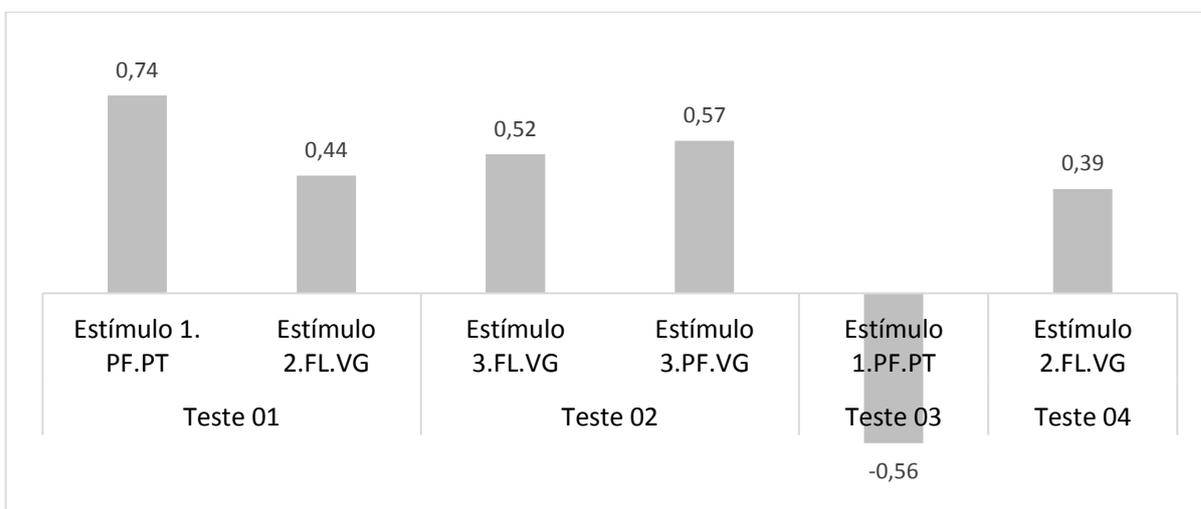
marcador PT. Esta característica pode estar relacionada ao que Hirotani, Frazier e Rayner (2006) e Rayner (1998) encontraram em seus estudos: De que a ocorrência de sinais de pontuação favorece o prolongamento temporal em fronteiras, influenciando nas medidas oculares durante a leitura, no caso desta Tese, isso ocorreu de forma que, quando a duração da quantidade de fixações diminuiu, houve forte e diminuição não consistente na duração da pausa final.

O teste 4, que avaliou a correlação entre a quantidade de revisitas e a duração da pausa final (em ms), só apresentou correlação para o estímulo 2 no grupo FL no marcador VG, de forma positiva e baixa. Este evento pode estar relacionado com o *dwell-time* (HIROTANI; FRAZIER; RAYNER, 2006; RAYNER, 1998), em que os leitores só passam para a próxima cláusula, quando conseguem processar todos os eventos contidos na cláusula presente, permanecendo no final de uma cláusula até essa resolução.

4.5.3 Síntese dos resultados de correlação

Os resultados quanto à correlação de dados acústicos e oculares obtidos nesta pesquisa foram bastante dinâmicos, e para melhor visualização desse dinamismo a figura 85 apresenta as ocorrências dos 4 testes de correlação, relacionando-as com os valores ρ_s .

Figura 85: Dinamismo dos valores de ρ_s



Elaboração: Da autora

É possível verificar que:

- houve duas ocorrências significativas para o teste 01 (quantidade de fixações e duração da pausa interna), duas ocorrências para o teste 02 (quantidade de revisitas e duração da pausa interna), e uma ocorrência para cada um dos outros dois testes.

- b) em apenas uma das relações a forma foi negativa, ou seja, os aspectos variam em sentido contrário, mais precisamente, no estímulo 01 para o grupo PF no MPG PT, quando a quantidade de fixações aumenta, a duração da pausa final diminui;
- c) a relação mais forte é a encontrada pelo teste 01 no estímulo mais complexo no grupo PF para o MPG PT;
- d) as relações mais baixas são encontradas no teste 01, para o estímulo 01 no grupo FL para o MPG VG, e no teste 4 no estímulo 02 para o grupo FL para o MPG VG;
- e) o MPG PT só apresentou correlação significativa no estímulo 01.

O quadro 18 sintetiza os resultados encontrados a partir das análises do teste de Coeficiente de Correlação de Postos de Spearman quanto à aplicação dos 4 testes de relação entre dados acústicos e oculares.

Quadro 18 – Síntese dos resultados das correlações

Teste	Ocorrência			Intensidade	Forma
	Estímulo	Grupo de fluência	Marcador		
Teste 01	Estímulo 1	PF	PT	alta	positiva
	Estímulo 2	FL	VG	baixa	positiva
Teste 02	Estímulo 3	FL	VG	moderada	positiva
	Estímulo 3	PF	VG	moderada	positiva
Teste 03	Estímulo 1	PF	PT	moderada	negativa
Teste 04	Estímulo 2	FL	VG	baixa	positiva

Elaboração: Da autora

A próxima seção apresenta as conclusões das análises quanto aos dados acústicos, oculares e os testes de correlação entre os dados selecionados de natureza acústica e ocular.

5 Conclusões

Da escrita contínua ao acréscimo de pontuação num papel, nosso cérebro foi adaptando áreas sinápticas para a evolução da sua espécie que lhe garantiria repassar às suas futuras gerações uma de suas maiores invenções: a escrita. Não há dúvidas que haja um lugar no cérebro para o processamento da escrita. Assim como não há dúvidas de que o cérebro de um leitor apresenta características físico-químicas diferentes de um cérebro não leitor. As habilidades com o material impresso – aqui amplio inclusive o conceito leitura, pois tudo está impresso para que possa ser processado: leitura de mundo, leitura de impressões, leitura de expressões, etc. – são adquiridas à medida que o leitor se lança e é lançado no mundo da escrita.

Faz-se necessário que as habilidades de memória, oralização, expressividade, conhecimento de mundo e tantas outras aqui relacionadas com a habilidade de ler, sejam trabalhadas para garantir a melhor performance em nossos estudantes. Garantir essa habilidade é garantir a inclusão desses cidadãos em sua completude no sistema de escrita e leitura tão necessário para a atuação ativa.

Há ainda uma questão que se levanta sempre que falamos sobre sinais de pontuação: como justificar a pontuação como organizadora de frases em línguas sem pontuação? Certamente que essas línguas apresentam outro nível e tipo de organização, que o cérebro também foi capaz de adaptar suas áreas neurais para dar conta de sua evolução.

Com o objetivo principal de examinar o processamento da leitura oral no Português Brasileiro (PB) levando em consideração os marcadores: Vírgula (VG), Ponto (PT) e Dois pontos (DP) à luz dos princípios teóricos do sistema entoacional do PB (CAGIARI, 1981), esta Tese de Doutorado apresentou três momentos de análise: a) análise dos dados oculares; b) análise dos dados acústicos e c) a análise da correlação de dados de natureza acústica e ocular durante a leitura oral de 58 alunos do 5º ano do ensino fundamental.

Quanto aos movimentos oculares, foram analisados dados em torno dos aspectos oculares: Tempo total de leitura (TTL), Número de fixações (NF), Número de sacadas (NS) e Média do tempo de fixações (MTF). A partir das análises das ferramentas instrumentais do *Begaze*, foi possível perceber que, quanto às sacadas, os alunos do grupo PF apresentam sacadas de tamanhos menores que os alunos de FL, e em maior número nos alunos do Grupo PF. Quanto à análise a partir dos Mapas de calor, tem-se que os alunos do grupo FL apresentam áreas mais delimitadas e em poucas regiões de interesse, quando comparado com o grupo PF. Nas análises a partir das áreas de interesse, os indivíduos do Grupo PF dispõem mais tempo para o

processamento, principalmente nos estímulos 01 e 02 – texto complexo e simples, respectivamente – e se aproximam do comportamento de FL no estímulo 03 – texto sem pontuação.

Quanto à análise quantitativa dos dados oculares, tem-se que: no estímulo 01, o grupo FL apresentou valores de médias e medianas menores para todos os aspectos em relação ao grupo PF; no estímulo 2, o texto simples com MPG, também se observou que o grupo FL apresenta valores menores nos aspectos quando comparado ao grupo PF do que a altura da caixa do grupo PF, indicando que os alunos FL possuem menor TTL, NF, NS e MTF. Porém, quando comparadas as médias e medianas obtidas nos aspectos oculares entre os grupos de fluência no texto complexo, e texto simples, percebe-se que, quanto mais complexo o texto, maior a distância das médias entre os grupos de fluência.

No texto sem MPG, a diferença entre os valores apresentados nos aspectos oculares dos dois Grupos é bem menor, principalmente quanto ao desempenho no MTF. Entende-se com essas análises que o texto sem pontuação apresentou complexidade no processamento para ambos grupos, caracterizado pela diminuição da diferença entre os valores de médias e medianas dos Grupos FL e PF.

A partir das análises quantitativas e qualitativas os aspectos oculares, é possível concluir, dentre outras, ainda que os grupos de fluência aqui estudados sejam de níveis próximos quanto a fluência em leitura, encontrou-se diferença no processamento visual na leitura oral, tais como: a) o efeito *Optimal Viewing Position* proporcionou aos alunos do grupo de fluência mais elevado (FL) menor quantidade de fixações, principalmente no texto complexo, quando comparados aos alunos do grupo de fluência mediana (PF), uma vez que os alunos FL apresentaram fixação inicial no meio das palavras; b) os grupos se diferenciam quantitativamente quanto ao NF e NS nos três estímulos, e qualitativamente também, pois a partir da análise do gráfico de curvatura e mapa de calor, o grupo PF apresenta fixações nas áreas de interesse para a compreensão das sentenças; c) comprova-se que as características textuais e tipográficas influenciam nos movimentos oculares dos dois grupos de fluência estudados nesta Tese, o que pode-se verificar a partir da diferença entre os valores das médias e das medianas entre os grupos nos aspectos oculares: há o aumento da diferença dos valores de média e mediana no texto complexo, enquanto que no texto simples essa diferença diminui.

Para ampliação dessas análises quanto aos movimentos oculares, há necessidade de se verificar se essas diferenças ocorrem também em leitura de diferentes tipos de textos levando em consideração as complexidades textuais.

Quanto à análise quantitativa dos dados acústicos, analisou-se os MPG DP (ponto e vírgula), PT (ponto) e VG (vírgula) no estímulo 1; e para os estímulos 02 e 03 analisou-se os MPG PT (ponto) e VG (vírgula), com o controle dos aspectos: frequência fundamental (f_0), intensidade, pausa e duração. Aplicou-se os testes de hipóteses para verificação da normalidade da distribuição dos dados a partir do teste de *Shapiro-Wilk*, procedeu-se a escolha dos testes de análise quantitativa, em dados normalmente distribuídos usou-se o teste *T-student* e para os não normalmente distribuídos, o teste *Mann-Whitney*.

No estímulo 01, observou-se que, quanto ao DP, os valores nos dois grupos na Intensidade e f_0 são semelhantes no desempenho em CPT e CT, na TT ocorre o mesmo. Quanto ao PT, a f_0 indica desempenho similar entre os dois grupos; o mesmo ocorre na intensidade e na TT. Quanto à VG para f_0 e Intensidade, os dois grupos apresentam desempenho similares no CPT e CT, o mesmo ocorre quanto à TT. Quanto à Pausapon, há igualdade no desempenho entre os grupos no CPT e CT e que a Pausapon no DP, PT e VG em FL é mais uniforme.

No estímulo 02, observou-se que, em PT para f_0 em CPT e CT o comportamento é similar; quanto à Intensidade, o desempenho entre os grupos no CPT e CT; na TT há igualdade no desempenho entre os grupos no CPT e CT; quanto à VG para f_0 não há diferença no desempenho de CPT e CT, quanto à Intensidade há perceptível diferença entre os grupos no CPT e CT, na TT em ambos os grupos não há aparente diferença. Quanto à Pausapon para FL e PF, não há perceptível diferença no desempenho.

No estímulo 03, para PT para o CPT e CT em f_0 e Intensidade há semelhança no desempenho entre os grupos, na TT em ambos os grupos há perceptível diferença nos valores da mediana e média, indicando assim que não há igualdade no desempenho entre os grupos no CPT. Quanto à VG em f_0 para o CPT e CT para ambos os grupos o desempenho é similar, quanto à Intensidade, em ambos os grupos não há perceptível diferença tanto em CPT e CT, na TT em ambos os grupos não há aparente diferença no CPT e CT. Quanto à Pausapon de PT e VG para FL e PF apresenta grande interseção entre os *boxplots* na altura das caixas e nos valores da mediana e média, apontando assim que há uma igualdade no desempenho entre os grupos em PT e VG.

Quando comparada a tessitura dos dados acústicos com os dados de Pacheco (2003), os alunos dos dois grupos de fluência aqui estudados não apresentam padrões prosódicos semelhantes ao de leitores fluentes. Contudo, imprimem características prosódicas distintas aos MPG estudados, o que comprova a importância dos MPG na organização frasal em alunos do 5º ano do EF de grupos distintos de fluência leitora.

Quanto ao objetivo central deste trabalho, a correlação dos dados acústicos e oculares, aplicou-se o teste da correlação de postos de *Spearman* para verificar se há correlação entre as características acústicas e dos movimentos oculares e compreender a intensidade e a forma dessa relação para os estímulos 1, 2 e 3, nos MPG PT e VG, levando-se em consideração os grupos de fluência leitora PF e FL. Foram realizados 4 testes, mensurados os valores de ρ_s , sendo as hipóteses testadas para cada um deles $H_0: \rho_s = 0$ e $H_1: \rho_s \neq 0$.

Os resultados da análise de correlação indicam que há correlação significativa entre os aspectos: i) pausa interna e fixações, referente ao teste 01, no texto 1 para o grupo PF no marcador PT ($\cong 0,74$) e texto 2 para o grupo FL no marcador VG ($\cong 0,44$); ii) pausa interna e revisitas, referente ao teste 2, no texto 2 para o grupo FL no marcador VG ($\cong 0,52$) e no texto 3 para o grupo PF em VG ($\cong 0,57$); iii) entre os aspectos pausa final e fixações, referente ao teste 3, para o grupo PF no marcador PT no texto 1 ($\cong -0,56$) e iv) pausa final e revisitas, referente ao teste 4, para o grupo FL no marcador VG no texto 2 ($\cong 0,39$).

Quanto às correlações significativas atestadas nos testes 01 e 02, referentes às pausas internas, revisitas e fixações, conclui-se que caracterizam dificuldade no processamento de leitura. Quanto às correlações significativas atestadas nos testes 03 e 04, referentes às pausas finais, revisitas e fixações, conclui-se que, quando a duração da quantidade de fixações e revisitas aumenta, há aumento na duração da pausa final, o que pode comprovar o efeito *dwell-time* (HIROTANI; FRAZIER; RAYNER, 2006; RAYNER, 1998), em que os leitores permanecem no final de uma cláusula até a resolução da cláusula presente.

Conclui-se que há uma forte correlação entre fixação e a duração na pausa no processamento dos sinais de pontuação durante a leitura oralizada. De modo geral, os sinais de pontuação facilitam a produção oral dos alunos do 5º ano do ensino fundamental, caracterizado pelo uso de variações acústicas e comportamentos oculares distintos na leitura oralizada.

Os resultados desta pesquisa podem contribuir fortemente com pesquisas em linguística no ramo da prosódia de textos, e prosódia de leitura. Há ainda contribuições na área de ensino-aprendizagem do Português. Devido a característica interdisciplinar, os resultados desta pesquisa podem ainda contribuir com pesquisas e desenvolvimento de sistemas de conversão Texto-Fala.

Há uma dimensão especial a ser comentada que proporcionou a realização deste trabalho que se dá no âmbito do incentivo à pesquisa a partir da oferta de bolsas de estudo, refiro-me

aqui à bolsa de Doutorado Sanduíche no País - SWP/CNPq (Processo 314548/2018-1)³⁵ e à possibilidade de licença aprimoramento de professores da educação básica, no caso, me refiro à licença aprimoramento concedida pela Secretaria de Educação do Estado do Pará. A primeira proporcionou uma parceria fundamental para a realização desta Tese, além de garantir a distribuição e uso devido dos recursos nos Institutos Federais de Ensino, uma vez que a UFPA não possui laboratório com o Rastreador ocular. Foram realizadas duas publicações em revistas de renome em coautoria com a coordenadora do LabVisual, Profa. Ângela Klein e a orientadora desta Tese, Profa. Dra. Regina Cruz. Proporcionou ainda o intercâmbio de informações acerca dos conteúdos das áreas de processamento visual e linguística. A segunda foi primordial para que a pesquisadora autora desta Tese pudesse se dedicar aos estudos aqui apresentados. Fatos que evidenciam a extrema importância da manutenção e ampliação dos investimentos em pesquisa e educação, para o crescimento e fortalecimento das ciências e do Brasil.

³⁵ Ver apêndice B referente ao parecer favorável

REFERÊNCIAS

ABAURRE; ABAURRE, PONTAURA, Marcela. Português: contexto, interlocução e sentido. São Paulo: Moderna, 2008.

ABRAMS, R. A.; MEYER, D. E.; KORNBLUM, S. Speed and accuracy of saccadic eye movements: Characteristics of impulse variability in the oculomotor system. **Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance**, vol. 15, p. 529–543, 1989. <https://doi.org/10.1037/0096-1523.15.3.529>

ABRAMS, S. G.; ZUBER, B. L. Some characteristics of information processing during reading. **Reading Research Quarterly**, vol. 8, p. 40–51, 1972.

ABERCROMBIE, D. O. **Studies in Phonetics and Linguistics**. Oxford: Oxford University Press, 1965.

ANDERSON, I. H., & SWANSON, D. E. Common factors in eye-movements in silent and oral reading. **Psychological Monographs**, vol. 48, p. 61–77, 1937.

ATKINSON, R.C.; SHIFFRIN, R.M. Human memory: A proposed system and its control processes. In: SPENCE, K.W.; SPENCE, J.T. (org.). **The psychology of learning and motivation: Advances in research and theory**. Nova York: Academic Press, 1968. v. 2, p. 89-195.

ASHBY, J. et al. Eye movements and the perceptual span in silent and oral reading. **Atten Percept Psychophys**, v. 74, p. 634-640, 2012.

AZEVEDO, Paulo Roberto Medeiros de. Introdução à estatística. Natal: UFRN, 2005.

BADDELEY, A.D. Working Memory and Language: an overview. **J. Com. Disorders**, n. 36, p. 189-208, 2003.

BADDELEY, A.D. The episodic buffer: a new component of working memory? **Trends Cognitive Sci.**, v. 4, p. 417-423, 2000.

BADDELEY, A.D.; Wilson B.A. Phonological coding and short-term memory in patients without speech. **Journal of Memory and Language**, vol. 24, p. 490-502, 1985.

BADDELEY, A.D. ; HITCH, G. Working Memory. In: BOWER, G.A. (Ed). **Recent advances in learning and motivation**. Nova York: Academic Press, 1974.

BADDELEY, A.D.; WARRINGTON, E.K. Amnesia and the distinction between long- and short-term memory. **Journal of verbal learning and verbal behavior**, v. 9, p. 176-189, 1970.

BLASS, F. **Pronunciation of Ancient Greek (translation by Purton in 1890) Über die Aussprache des Griech.** [s.l.]: [s.d.], 1888. Disponível em: <https://archive.org/details/cu31924021601962/page/n17/mode/2up>. Acesso em: 20 mar. 2019.

BLOOMFIELD, L. Linguistic Aspects of Science. **International Encyclopedia of Unified Science**, Chicago, v. 1, n. 4, 1939.

BRASIL. Ministério da Educação e Cultura. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio**. Brasília: MEC/SEF, 2000.

_____. **Lei n. 9.394**, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Brasília: Presidência da República, [1996]. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19394.htm. Acesso em: 20 mar. 2020.

BLYTHE, H. I.; LIVERSEDGE, S. P.; JOSEPH, H. S.S.L.; WHITE, S. J.; RAYNER, K. Visual information capture during fixations in reading for children and adults. *Vision Research* 49, p. 1583–1591, 2009.

BROWN, J. Some tests of the decay theory of immediate memory. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology*, v. 10, p. 12-21, 1958.

BUCHWEITZ, A. Language and reading development in the brain today: neuromarkers and the case for prediction. *J. Pediatr.*, v. 92, n. 3, p. 8-13, 2016.

BUSSAB W.O.; MORETTIN P.A. **Estatística Básica**. Saraiva, São Paulo, 9ª ed, 2017.

CAGLIARI, L.C. **Elementos de Fonética do Português Brasileiro**. 1981. 192f. Tese (Livre Docência), Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1981.

CAGLIARI, L.C. Marcadores prosódicos na escrita. XVIII SEMINÁRIO DO GEL, 1989, Lorena. *Anais [...]*. Lorena: Grupo de Estudos Linguísticos de São Paulo, 1989. p. 195-203.

CAGLIARI, L.C. Da importância da prosódia na descrição de fatos gramaticais. In: ILARI, R. (org.) **Gramática do Português Falado: Níveis de Análise Linguística**. Campinas: Editora da Unicamp, v.2, p. 41-63, 1992.

CAGLIARI, L.C. **A Estrutura Prosódica do romance A Moreninha**. Relatório de Estágio Pós-Doutoral. Oxford: Lawrence, 2002a.

CAGLIARI, L.C. **Prosody and Literature: A case study of Chapter I from Women in Love by D.J.** Relatório de Estágio Pós-Doutoral. Oxford: Lawrence, 2002b.

CAGLIARI, L.C. **Marcadores prosódicos na escrita de obras literárias brasileiras**. Campinas: Unicamp, IEL, 2002c.

CAGLIARI, L.C. Alfabetização e ortografia. Editora UFPR. *Educar*, Curitiba, n. 20, p. 43-58, 2002c. Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/educar/article/view/2097/1749>. Acesso em: 20 mar. 2019.

MASSINI-CAGLIARI, G.; CAGLIARI, L.C. Fonética. In: MUSSALIM, F.; BENTES, A.C. (Orgs.). **Introdução à Linguística: domínios e fronteiras**. São Paulo: Cortez, vol. 1, p. 105-145, 2001

CAPOVILLA, A.G.S. **Leitura, escrita e consciência fonológica: desenvolvimento intercorrelações e intervenções**. 1999. 262f. Tese (Doutorado em Psicologia) – Instituto de Psicologia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1999.

CÂMARA JUNIOR, J.M. **Princípios de linguística geral**. Rio de Janeiro: Padrão Livraria Editora, 1967.

COELHO, J.R.Q. **Estimulação da fluência oral**: proposta de actividades e estudo exploratório. 2010. Dissertação (Mestrado em Psicologia da Educação e da Orientação) – Universidade de Lisboa, Lisboa, 2010.

CORDEIRO, M.H.B. **Towards the understanding of the alphabetic principle**. 1999. 280f. Tese (Doutorado em Educação) – Instituto de Educação, Universidade de Londres, Londres, 1999.

CHAFE, W. Punctuation and the prosody of written language. **Written Communication**, v. 5, n. 9, p. 395-426, 1988.

CHANGIZI, M.A.; ZHANG, Q.; YE, H.; SHIMOJO, S. The structures of letters and symbols throughout human history are selected to match those found in objects in natural scenes. **Am. Nat.**, v.167, n. E117-E139, 2006.

COLTHEART, M. Modeling Reading: The Dual-Route Approach. In: SNOWLING, M. J.; C. HULME (org.). *Blackwell handbooks of developmental psychology. The science of reading: A handbook*. Nova Jersey: Blackwell Publishing, 2005. p. 6-23.

CRYSTAL, D. **Prosodic Systems and Intonation in English**. Cambridge University Press, 1969.

CUTLER, A.; CHEN, H.-C. Lexical tone in Cantonese spoken-word processing. **Perception and Psychophysics**, v. 59, p. 165-179, 1997.

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

DEHAENE, S. Symbols and quantities in parietal cortex: Elements of a mathematical theory of number representation and manipulation. HAGGARD, P.; ROSSETTI, Y. (Eds.). **Attention & Performance XXII – Sensori-motor foundations of higher cognition**. Cambridge: Harvard University Press, 2007.

DELLA SALA, S.; LOGIE, R.H. Neuropsychological impairments of visual and spatial working memory. In: BADDELEY, A.; KOPELMAN, M.D.; WILSON, B.A. (org.). **Handbook of memory disorders**. Chichester: Wiley, 2002. p. 271-292.

DICKEY, W. M. **The processing of tense**: Psycholinguistic studies on the interpretation of tense and temporal relations. Dordrecht: Kluwer, 2001.

EHRI, L.C. Phases of development in learning to read by sight. **Journal of Research in Reading**, n. 18, p. 116-125, 1995.

EHRI, L.C. Grapheme-phoneme knowledge is essential for learning to read words in English. In: METSALA, J.L.; EHRI, E.C. (Eds.). **Word recognition in beginning literacy**. Mahwah: Erlbaum, 1998. p. 3-40.

Eysenck, M. W., & Keane, M. T. **Manual de psicologia cognitiva**. Porto Alegre: Artes Médicas, 5ª ed., 2007.

ELLIS, A. W. **Leitura, escrita e dislexia: uma análise cognitiva**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1995.

FALÉ, I.; COSTA, A.; LUEGI, P. Reading aloud: eye movements and prosody. **Speech Prosody**, p. 826-830, 2016.

FERNANDES, P. F. P. **Dos sons às letras, das letras às palavras: Consciência fonológica em jardim de infância e aprendizagem da leitura no 1º ciclo**. Braga: Instituto de educação e psicologia (Tese de Mestrado), 2000.

FERREIRA, A. B. H. **Novo Dicionário da Língua Portuguesa**. 2 ed. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1986. p. 1368.

FERREIRO, E.; TEBEROSKY, A. **Psicogênese da língua escrita**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1984.

FOUNTAS, I.C.; PINNELL, G.S. **Teaching for comprehending and fluency: Thinking, talking, and writing about reading, K-8**. Portsmouth: Heinemann, 2006.

FODOR, J. A.; BEVER, T. G.; GARRETT, M. F. **The Psychology of Language: An Introduction to Psycholinguistics and Generative Grammar**. New York: McGraw-Hill, 1974.

FRITH, U. Beneath the surface of developmental dyslexia. **Surface Dyslexia**, v. 32, p. 301-330, 1985.

FROST, R. Sistemas ortográficos e processo de reconhecimento de palavras na leitura. In: SNOWLING, M.J.; HULME, C. (org.). **A ciência da leitura**. Porto Alegre: Penso, 2013. p. 290-313.

FULTON, James T. **Processes in Biological Vision**. In: Vision Concepts, 2009. Disponível em: <https://neuronresearch.net/vision/>. Acesso em: dez. 2019.

GOODMAN, K.S. Reading. A Psycholinguistic Guessing-Game. **Journal of the Reading Specialist**, n. 6, v. 1, p. 126-35, 1967.

GUIMARÃES, S.R.K. Influência da variação linguística e da consciência morfosintática no desempenho em leitura e escrita. **Interação em Psicologia**, v. 9, n. 2, p. 261-271, 2005. Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/psicologia/issue/view/351>. Acesso em: 1 fev. 2015.

HALLIDAY, M.A.K. **A course in spoken e nglish: Intonation**. Londres: Oxford University Press, 1970.

HEBB, D.O. **The organization of behaviour**. Nova York: John Wiley, 1949.

HILL, R. L.; MURRAY, W. S. Commas and space: Effects of punctuation on eye movements and sentence parsing. In: KENNEDY, A.; RADACH, R.; HELLER, D.; PYNTE, J. (Orgs.), **Reading as a perceptual process**, Oxford: Elsevier, p. 565–590, 2000.

HIROTANI, M.; FRAZIER, L.; RAYNER, K. Punctuation and intonation effects on clause and sentence wrap-up: Evidence from eye movements. **Journal of Memory and Language**, v. 54, p. 425-443, 2006.

HOFFMANN, Rodolfo. *Análise de regressão: uma introdução à econometria*. 1. Ed. São Paulo, 2016.

HUEY, EB. **Psychology and Pedagogy of Reading**. Cambridge, MA: MIT Press, 1968 [1908].

IDEB. <http://portal.inep.gov.br/internacional-novo-pisaopisaeideb>. Acesso em: 23 jul. 2019.

INEP. **Brasil no Pisa 2015 Sumário Executivo**. Brasília, 2015. Disponível em: http://download.inep.gov.br/acoes_internacionais/pisa/documentos/2016/pisa_brasil_2015_sumario_executivo.pdf. Acesso em: 6 fev. 2020.

_____. **Matriz de Referência de Língua Portuguesa do Saeb: Temas e seus Descritores 5º ano do Ensino Fundamental**. [s.l.]: [s.d.]. Disponível em: http://download.inep.gov.br/educacao_basica/prova_brasil_saeb/menu_do_professor/o_que_cai_nas_provas/Matriz_de_Referencia_de_Lingua_Portuguesa.pdf

_____; MEC. **Resumo Técnico MEC/Inep**. Brasília, 2017. Disponível em: <http://portal.inep.gov.br/resumos-tecnicos1>.

INHOFF, A.W., CONNINE, C., EITER, B.; RADACH, R.; HELLER, D. Phonological representation of words in working memory during sentence reading. **Psychonomic Bulletin & Review**, vol. 11, p. 320–325, 2004.

INHOFF, A.W.; SOLOMON, M.; RADACH, R.; BRADLEY, S. Temporal dynamics of the eye– voice span and eye movement control during oral reading. **Journal of Cognitive Psychology**, v. 23, p. 543-558, 2011.

IZQUIERDO, I. **Memória**. Porto Alegre: Artmed, 2006.

JAMET, E. **Leitura e aproveitamento escolar**. Trad. Maria Stela Gonçalves. São Paulo: Edições Loyola, 2000.

JUST, M.A.; CARPENTER, P.A. *Reading and language comprehension*. Boston: Allyn and Bacon Inc., 1987.

KATO, M. **No Mundo da Leitura: Uma perspectiva psicolinguística**. 2. ed. São Paulo: Editora Ática, 1987.

KLEIN, Ângela Inês. **O processamento da anáfora pronominal em crianças com transtorno de déficit de atenção e hiperatividade e em crianças disléxicas: um estudo através da análise dos movimentos oculares**. 2013. 180 f. Tese (Doutorado em Letras) – Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul. Faculdade de Letras. Programa de Pós-Graduação em Letras, 2013.

KLEIN, Ângela Inês; BULLA, J.P. Eye-Tracking e a linguística: aplicações e interfaces. **Letrônica**, Porto Alegre, v. 3, n. 2, p. 235-249, 2010.

KOLERS, P. A.; DUCHNICKY, R. L.; FERGUSON, D. C. Eye Movement Measurement of Readability of CRT Displays. **Human Factors**, vol. 23, p. 517–527, 1981.

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

Laver, J. **Principles of phonetics**. Cambridge: Cambridge University Press, 1994.

LEVY-SCHOEN, A. Flexible and/or rigid control of oculomotor scanning behavior. In: FISHER, D.F.; MONTY, R.A.; SENDERS, J.W. (Orgs.), *Eye movements: Cognition and visual perception*. Hillsdale, NJ: Erlbaum, 1981.

MACHADO, Alessandra Pereira Gomes. Fluência em leitura oral e compreensão em leitura : automaticidade na decodificação para a compreensão leitora. 2018. 209 f. Tese (Doutorado em Educação) - Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, SE, 2018.

MACHADO FILHO, A.V.L. **A pontuação em manuscritos medievais portugueses**. Salvador: EDUFBA, 2004.

MACEDO, E.C. Processos perceptuais e cognitivos na leitura de palavras: propriedades dos movimentos oculares. **Revista Semestral da Associação Brasileira de Psicologia Escolar e Educacional**. v. 11. n. 2, p. 275-283, 2006.

MARCUSCHI, Conceção de língua falada nos manuais de português de 1º. e 2º. Graus: uma visão crítica. **Trabalhos em Linguística Aplicada**, vol. 30, p. 39-79, 1997.

MATIN, E. Saccadic suppression: A review and an analysis. **Psychological Bulletin**, v. 81, n. 12, p. 899-916, 1974.

MARTINS, M.H. **O que é leitura**. 7. ed. São Paulo: Brasiliense, 1986.

MARSH, G.; FRIEDMAN, M.; WELCH, V.; DESBERG, P. A cognitive-developmental theory of reading acquisition. In: MACKINNON, G.; WALLER, T. (Eds.). **Reading research: Advances in theory and practice**. São Diego: Academic Press, 1981. p.199-221.

MCCLELLAND, J.L.; RUMELHART, D.E. An interactive activation model of context effects in letter perception: I. An account of basic findings. **Psychological Review**, v. 88, n. 5, p. 375-407, 1981.

MILNER, B. Amnesia following operation on the temporal lobes. In: WHITTY, C.W.M.; ZANGWILL, O.L. (Eds.). **Amnesia**. Londres: Butterworth, 1966. p. 109-133.

MITCHELL, D. C., &GREEN, D. W. The effects of context and content on immediate processing in reading. **Journal of Experimental Psychology**, vol. 30, p. 609–636, 1978.

MORRISON, R.E.; INHOFF, A.W. Visual factors and eye movements in Reading. **Visible Language**, v. 15, n. 2, p. 129-146, 1981.

MOUTINHO, Michell Gadelha. A precisão na fluência em leitura oral: avaliando a leitura de alunos do 6º ano do Ensino Fundamental. 2016. 112 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Pará, Instituto de Letras e Comunicação, Belém, 2016. Programa de Pós-Graduação em Letras.

MUKAKA, M.M. **Statistics Corner**: A guide to appropriate use of Correlation coefficient in medical research. *Malawai Medical Journal*. 24 (3): 69–71, 2012. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3576830/>. Consultado em 28 de agosto de 2020.

NOOTEBOOM, S: The prosody of speech: Melody and rhythm. In: LAVER W (Org.). **The Handbook of Phonetic Science**. Cambridge: Blackwell, 1997, p. 640-673.

NRP. **Teaching children to read**: An evidence-based assessment of the scientific research literature on reading and its implications for reading instruction. 2000. Disponível em: <http://www.nichd.nih.gov/publications/nrp/report.cfm>. Acesso em: 10 ago. 2013.

Núbia Cristina de Freitas Maia. **Fundamentos básicos da oftalmologia e suas aplicações**. Palmas, TO: Universidade Federal do Tocantins. EDUFT, 2018.

NUNES, T. Leitura e escrita: processos e desenvolvimento. In: ALENCAR, E.S. (org.). **Novas contribuições da psicologia aos processos de ensino e aprendizagem**. São Paulo: Cortez, 1993.

OLIVEIRA, Elisangela Ribeiro de. A estratégia da velocidade na fluência da leitura oral: um diagnóstico em seis escolas da Região Metropolitana de Belém. 2015. 90 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Pará, Instituto de Letras e Comunicação, Belém, 2015. Programa de Pós-Graduação em Letras.

PACHECO, Vera. **Investigação fonético-acústico e experimental dos sinais de pontuação enquanto marcadores prosódicos**. 132f. Dissertação (Mestrado em Linguística) – Instituto de Estudos da Linguagem, Unicamp, Campinas, 2003.

PACHECO, Vera. **O efeito dos estímulos auditivos e visual na percepção dos marcadores prosódicos lexicais e gráficos usados na escrita do Português brasileiro**. 2006. 349f. Tese (Doutorado em Linguística) – Instituto de Estudos da Linguagem, Unicamp, Campinas, 2006.

PARTZ, M.P. A avaliação da leitura em neuropsicologia. In: GRÉGOIRE, J.; PIÉRART, B. **Avaliação dos problemas de leitura**: os novos modelos teóricos e suas implicações diagnósticas. Porto Alegre, p. 53-64, 1997.

PERFETTI, C.A.; LIU, Y.; TAN, L.H. The Lexical Constituency Model: Some Implications of Research on Chinese for General Theories of Reading. *Psychological Review*, v. 112, n. 1, p. 43-59, 2005.

PETERSON, L.R.; PETERSON, M.J. Short-term retention of individual verbal items. **Journal of Experimental Psychology**, v. 58, p. 193-198, 1959.

PICANÇO, G.L.; VANSILER, N.D.S.S. A prosódia e a leitura fluente. **Gragoatá**, v. 19, n. 36, jul. 2014. Disponível em: <http://www.gragoata.uff.br/index.php/gragoata/article/view/28>. Acesso em: 5 dez. 2018.

PIKULSKI, J.J.; CHARD, D.J. Fluency: bridge between decoding and reading comprehension. **The Reading Teacher**, v. 58, n. 6, p. 510-519, 2005.

PINNELL, G.S. et al. **Listening to children read aloud**. Washington: Office of Educational Research and Improvement, U. S. Department of Education, 1995.

RAMOS, Denize Roberta Del Teto. Avaliação da fluência em leitura em escolas públicas do ensino fundamental de Belém; 2012; Iniciação Científica; (Graduando em Letras Licenciatura) - Universidade Federal do Pará.

RAYNER, K. The perceptual span and peripheral cues during reading. **Cognitive Psychology**, vol. 7, p. 65–81, 1975.

RAYNER, K. Eye movements in reading and information processing. **Psychological Bulletin**, 85, p. 618-660, 1978.

RAYNER, K. Eye movements in reading and information processing: 20 years of research. **Psychological Bulletin**, v. 124, p. 372-422, 1998.

RAYNER, K.; DUFFY, S.A. Lexical complexity and fixation times in reading: effects of word frequency, verb complexity and lexical ambiguity. *Memory & Cognition*, v. 14, p. 191- 201, 1986.

RAYNER, K.; POLLATSEK, A. **The psychology of reading**. Prentice-Hall; Englewood Cliffs, NJ, 1989.

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

RAYNER, K.; KAMBE, G.; DUFFY, S. A. The effect of clause wrap-up on eye movements during reading. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology A: Human Experimental Psychology*, 53A(4), p. 1061–1080, 2000. <https://doi.org/10.1080/02724980050156290>

RAYNER, K.; JUHASZ, B.J.; POLLATSEK, A. Eye Movements During Reading. In: SNOWLING, M.; HULME, C. (org.). **The Science of Reading: A Handbook**. Oxford: Blackwell Publishing L., 2005.

ROBERTSON, A.T. **Grammar of the Greek New Testament in the light of historical research**. Hodder & Stoughton, Londres, 1939.

ROCHA, Iúta L. V. *Aquisição da pontuação na escrita infantil: usos e saberes de crianças na escrita de narrativas*. 1994. Tese – Curso de Doutorado em Linguística Aplicada ao Ensino de Línguas). Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo.

RUECKL, J.G. et al. Universal brain signature of proficient reading: Evidence from four contrasting languages. **Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America**, v. 112, n. 50, p. 15.510-15.515, nov. 2015.

RUMELHART, D. Notes on Schema for stories. In: BOBROW, D.; COLLINS, M. (Eds). Representing and understandin. **Studies in Cognitive Science**. Nova York: Academic Press, 1977.

SAMUELS, S.J. Toward a model of reading fluency. In: SAMUELS, S. J.; FARSTRUP, A. E. (org.). **What research has to say about fluency instruction**. Newark: International Reading Association, 2006. p. 24-46.

SAUSSURE, F. **Curso de Linguística Geral**. São Paulo: Cultrix, 2001 [1916].

SCHOTTER, E.R.; ANGELE, B; RAYNER, K. Parafoveal processing in reading. **Atten Percept Psychophys**, v. 74, n. 1, p. 5-35, 2012.

SCLIAR-CABRAL, Leonor. SISTEMA SCLIAR DE ALFABETIZAÇÃO: Fundamentos. Editora Lili Florianópolis, 2012

SMITH, F. **Understanding reading**. Nova York: Holt, Renshart e Wilson, 1977.

SEABRA, A.G.; DIAS, N.M.; MONTIEL, J.M. Estudo fatorial dos componentes da leitura: velocidade, compreensão e reconhecimento de palavras. **Psico-USF**, v. 17, n. 2, p. 273-283, 2012.

SERE, B; MERENDAZ, C; HERAULT, J. Nonhomogeneous resolution of images of natural scenes. **Perception**, vol. 29, p. 1403-1412, 2000

SHALLICE, T.; WARRINGTON, E.K. Independent functioning of verbal memory stores: A neuropsychological study. **Quarterly Journal of Experimental Psychology**, v. 22, p. 261-273, 1970.

SCHNEUWLY, Bernard. *Le langage écrit chez l'enfant: la production des textes informatifs et argumentatifs*. Paris: Delachaux & Niestlé, 1998.

SILVA, A. **Até à descoberta do princípio alfabético**. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 2003.

SILVA, Alexsandro da. A aprendizagem da pontuação por alunos dos anos iniciais do Ensino Fundamental: uma análise a partir da produção de diferentes gêneros textuais. *Cadernos de Educação | FaE/PPGE/UFPel | Pelotas [35]: 139 - 169, janeiro/abril 2010.*

SMITH, F. **Leitura significativa**. Porto Alegre: Artes Médicas, 2003.

SØVIK, N., ARNTZEN, O. & SAMUELSTUEN, M. Eye-movement parameters and reading speed. **Reading and Writing**, vol. 13, p. 237–255, 2000.

STANOVICH, K.E. Toward an interactive-compensatory model of individual differences in the development of reading fluency. **Reading Research Quarterly**, n. 16, p. 32-71, 1980.

STANOVICH, K.E.; CUNNINGHAM, A.E.; FEEMAN, D.J. Relation between early reading acquisition and word decoding with and without context. A longitudinal study of first grade children. **Journal of Educational Psychology**, v. 76, n. 4, p. 668-677, 1984.

STANGOR, C.G; WALINGA, J. **Introduction to Psychology**. Edição canadense. Victoria, B.C.: BCcampus, 2014.

SUN, F., MORITA, M. & STARK, L.W. Comparative patterns of reading eye movement in Chinese and English. **Perception & Psychophysics**, vol. 37, p. 502–506, 1985. <https://doi.org/10.3758/BF03204913>

UTTAL, W. B., & SMITH, P. Recognition of alphabetic characters during voluntary eye movements. **Perception & Psychophysics**, vol. 3, p. 257–264, 1968. <https://doi.org/10.3758/BF03212741>

WREN, Sebastian. **Methods of Assessing Cognitive Aspects of Early Reading Development**. The Southwest Educational Development Laboratory. Texas. 2000.

VANSILER, N.D.S.S. **Expressividade oral e fluência em leitura**: Monitoramento e diagnóstico de cinco escolas estaduais de Belém do Pará. 2015. 103f. Dissertação (Mestrado em Letras) – Programa de Pós-Graduação em Letras, Universidade Federal do Pará, Belém, 2015.

VANSILER, N.D.S.S; KLEIN, A.I. Processamento de leitura de estudantes universitários em língua alemã como língua estrangeira. **Caderno de Letras**. Universidade Federal de Pelotas, RS, n 35, 2019. Disponível em: <https://periodicos.ufpel.edu.br/ojs2/index.php/cadernodeletras/article/view/17160>

VIANA, F.L. **Da linguagem oral à leitura**: Construção e validação do Teste de Identificação de Competências Linguísticas. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 2002.

YOKOMIZO, J. E.; LUKASOVA, K.; FONTELES, D.S.R.; MACEDO, E.C. Movimentos sacádicos durante leitura de texto em crianças e universitários bons leitores. **O Mundo da Saúde**, São Paulo, v. 32, n. 2, p. 131-138, abr./jun. 2008.

ZANG, C., LIANG, F., BAI, X., YAN, G., & LIVERSEDGE, S. P. Interword spacing and landing position effects during Chinese reading in children and adults. **Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance**, 39(3), 720-734, 2013.

APÊNDICES

APÊNDICE A – PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

UFPA - INSTITUTO DE
CIÊNCIAS DA SAÚDE DA
UNIVERSIDADE FEDERAL DO

**PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP****DADOS DO PROJETO DE PESQUISA**

Título da Pesquisa: Análise acústico-perceptual dos marcadores prosódicos da leitura em voz alta de alunos do 5º ano do Ensino Fundamental.

Pesquisador: REGINA CELIA FERNANDES CRUZ

Área Temática:

Versão: 1

CAAE: 86296517.8.1001.0018

Instituição Proponente: Universidade Federal do Pará

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 2.757.810

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

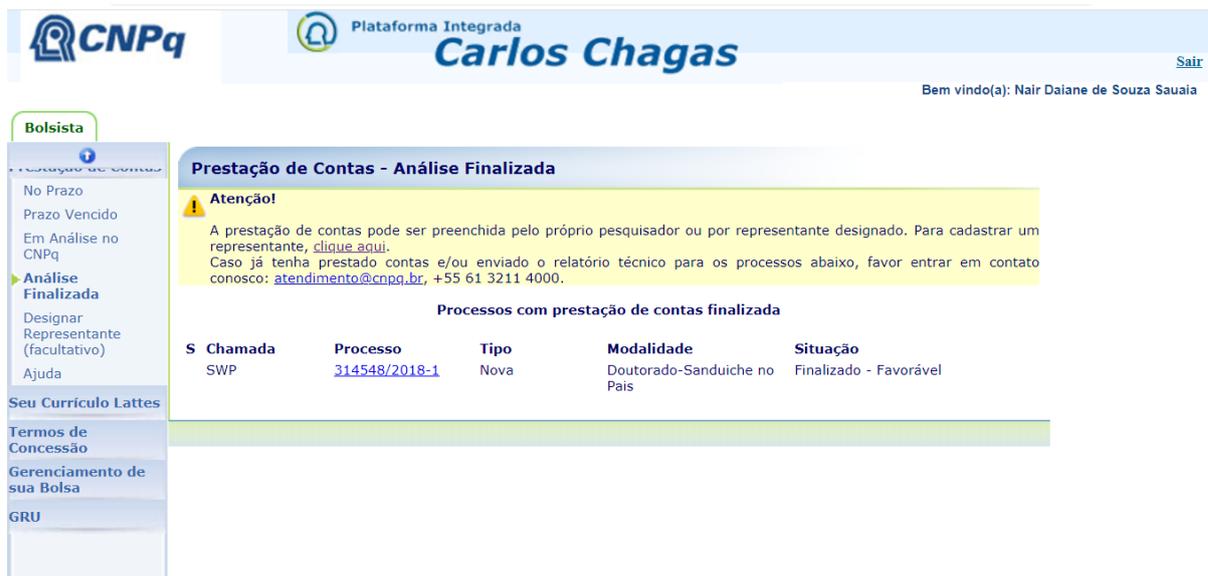
Não

BELEM, 05 de Julho de 2018

Assinado por:

**Wallace Raimundo Araujo dos Santos
(Coordenador)**

APÊNDICE B – PARECER RELATÓRIO FINAL BOLSA CNPQ-MODALIDADE SWP



CNPq Plataforma Integrada **Carlos Chagas** [Sair](#)

Bem vindo(a): Nair Daiane de Souza Sauaia

Bolsista

- Prestação de Contas
- No Prazo
- Prazo Vencido
- Em Análise no CNPq
- Análise Finalizada**
- Designar Representante (facultativo)
- Ajuda
- Seu Currículo Lattes
- Termos de Concessão
- Gerenciamento de sua Bolsa
- GRU

Prestação de Contas - Análise Finalizada

Atenção!

A prestação de contas pode ser preenchida pelo próprio pesquisador ou por representante designado. Para cadastrar um representante, [clique aqui](#).
Caso já tenha prestado contas e/ou enviado o relatório técnico para os processos abaixo, favor entrar em contato conosco: atendimento@cnpq.br, +55 61 3211 4000.

Processos com prestação de contas finalizada

S Chamada	Processo	Tipo	Modalidade	Situação
SWP	314548/2018-1	Nova	Doutorado-Sanduche no País	Finalizado - Favorável

APÊNDICE C – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Você está sendo convidado a participar da pesquisa “**Análise acústico-perceptual dos marcadores prosódicos da leitura em voz alta de alunos do 5º ano do Ensino Fundamental**”, de responsabilidade de **Nair Daiane de Souza Sauaia Vansiler**, aluna de Doutorado do Programa de Pós-Graduação em Letras da Universidade Federal do Pará. O objetivo desta pesquisa é examinar o processamento acústico e perceptual da leitura oralizada no português escrito, ponderando a relação prosódia-segmento e prosódia-situação comunicativa. Assim, gostaria de consultá-lo (a) sobre seu interesse e disponibilidade de cooperar com a pesquisa.

Você receberá todos os esclarecimentos necessários antes, durante e após a finalização da pesquisa, e lhe asseguro que o seu nome não será divulgado, sendo mantido o mais rigoroso sigilo mediante a omissão total de informações que permitam identificá-lo (a). Os dados provenientes de sua participação na pesquisa, tais como áudios de gravação, ficarão sob a guarda do pesquisador responsável pela pesquisa. Sua participação é voluntária e livre de qualquer remuneração ou benefício. Você é livre para recusar-se a participar, retirar seu consentimento ou interromper sua participação a qualquer momento. A recusa em participar não irá acarretar qualquer penalidade.

A coleta de dados será realizada por meio de gravação de dados acústicos e do mapeamento ocular. É para estes procedimentos que você está sendo convidado a participar. Você poderá sentir um pequeno desconforto ao olhar para a tela do computador por um período prolongado durante essa etapa.

Se você tiver qualquer dúvida em relação à pesquisa, você pode me contatar através do e-mail nairsauaia@gmail.com. Este projeto foi revisado e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos do Instituto de Ciências da Saúde da Universidade Federal do Pará (CEP-ICS/UFPA) - Complexo de Sala de Aula/ICS - Sala 13 - Campus Universitário, nº 01, Guamá. CEP: 66.075-110 - Belém-Pará. Tel: 3201-7735 E-mail: cepccs@ufpa.br.

Este documento foi elaborado em duas vias, uma ficará com o (a) pesquisador (a) responsável pela pesquisa e a outra com o (a) senhor (a).

Assinatura do (a) participante

Assinatura do (a) pesquisador (a)

Belém, Pará, ____ de _____ de _____