

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM LETRAS E LINGUÍSTICA**

RENÉ ALAIN SANTANA DE ALMEIDA

**A PROSÓDIA E O PROCESSAMENTO *ON-LINE* DE SENTENÇAS AMBÍGUAS DO
PORTUGUÊS BRASILEIRO**

Maceió - Alagoas

2017

RENÉ ALAIN SANTANA DE ALMEIDA

**A PROSÓDIA E O PROCESSAMENTO *ON-LINE* DE SENTENÇAS AMBÍGUAS DO
PORTUGUÊS BRASILEIRO**

Tese de Doutorado apresentada ao Programa de Pós-graduação em Letras e Linguística da Universidade Federal de Alagoas – PPGLL/UFAL, como requisito final para a obtenção do grau de Doutor em Letras e Linguística.

Orientador: Prof. Dr. Miguel Oliveira Jr.
Co-orientador: Prof. Dr. Reinier Cozijn

Maceió - Alagoas

2017

Catálogo na fonte
Universidade Federal de Alagoas
Biblioteca Central

Bibliotecária Responsável: Helena Cristina Pimentel do Vale

A447p Almeida, René Alain Santana de.
A prosódia e o processamento on-line de sentenças ambíguas do português brasileiro / René Alain Santana de Almeida. –2017.
149f. : il.

Orientador: Miguel Alves de Oliveira Júnior.
Co-orientador: Reinier Cozijn.
Tese (doutorado em Letras e Linguística: Linguística) – Universidade Federal de Alagoas. Faculdade de Letras. Programa de Pós-Graduação em Letras e Linguística, Maceió, 2017.

Bibliografia: f. 125-135.
Anexos: f. 136-149.

1. Linguística. 2. Língua portuguesa – Prosódia. 3. Língua portuguesa – Brasil. 4. Ambiguidade. 5. Ambiente virtual – Rastreamento ocular. I. Título.

CDU: 801.6

 UFAL	UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS FACULDADE DE LETRAS PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM LETRAS E LINGUÍSTICA	 PPGLL
---	--	--

TERMO DE APROVAÇÃO
RENÉ ALAIN SANTANA DE ALMEIDA

Título do trabalho: "A PROSÓDIA E O PROCESSAMENTO ON-LINE DE SENTENÇAS AMBÍGUAS DO PORTUGUÊS BRASILEIRO"

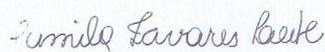
Tese aprovada como requisito para obtenção do grau de DOUTOR em LINGUÍSTICA, pelo Programa de Pós-Graduação em Letras e Linguística da Universidade Federal de Alagoas, pela seguinte banca examinadora:

Orientador:



Prof. Dr. Miguel José Alves de Oliveira Júnior (PPGLL/Ufal)

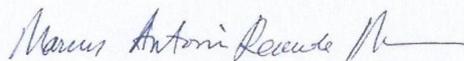
Examinadores:



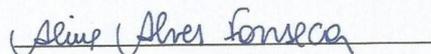
Profa. Dra. Camila Tavares Leite (PPGLL/Ufal)



Profa. Dra. Luciana Lucente (PPGLL/Ufal)



Prof. Dr. Marcus Antonio Rezende Maia (UFRJ)



Profa. Dra. Aline Alves Fonseca (UFJF)

Maceió, 24 de maio de 2017.

À minha amada esposa Ayane
Companheira, inspiração e incentivadora em todos os momentos da minha vida.

Aos meus pais
Apoio firme durante toda minha vida

Agradecimentos

A Deus, pelas vitórias alcançadas e também pelas derrotas que tanto me ensinam.

Agradeço imensamente ao Prof. Dr. Miguel Oliveira Jr por ter acreditado em meu potencial, pelas orientações minuciosas e incentivo constante para começarmos a desvendar teorias e equipamentos até então desconhecidos para mim. Pela seriedade, dedicação e profissionalismo com os quais sempre conduziu seus ensinamentos. Além de ter me impulsionado a enfrentar um doutorado sanduíche no exterior e me incentivado constantemente a realizar pesquisas para publicação.

Ao Prof. Dr. Reinier Cozijn pelas cuidadosas e pacientes orientações durante as etapas de elaboração, execução e análise de dados do experimento *on-line*, não apenas durante o estágio sanduíche na Universidade de Tilburg, mas também após esse período.

Ao Prof. Dr Marc Swerts pela recepção na Universidade de Tilburg, pelas orientações e por me apresentar ao Prof. Cozijn, especialista em experimentos com o rastreador ocular.

Ao Professor Dr. Pablo Arantes pelas contribuições a respeito de como efetuar manipulação acústica de parâmetros prosódicos e também pelas sugestões de melhoria na etapa de qualificação deste trabalho.

À Professora Dra. Camila Tavares Leite pelas detalhadas contribuições fornecidas no exame de qualificação no intuito de aperfeiçoar esta pesquisa.

Aos amigos, Ayane, Ebson, Eduardo, Mussiliyu e Nildo, pela parceria em pesquisas e publicações.

Ao grande amigo, Thiago Castro Ferreira, pela força que nos deu durante o período em que estávamos em terras frias, companheirismo que perdura.

A todos os professores do Curso de Pós-graduação em Letras e Linguística da Universidade Federal de Alagoas pelos ensinamentos que tanto me nortearam durante todo o curso de doutoramento.

Aos integrantes do grupo de estudos FONUFAL, pelas contribuições durante nossos encontros.

A todos os sujeitos que aceitaram participar de ambos os experimentos desenvolvidos.

Ao locutor profissional Half Berg pela presteza em efetuar as gravações das sentenças, atendendo às nossas necessidades de pesquisa, sempre que solicitado.

Ao artista J. Vanderson (Caricatura Estúdio) pelo profissionalismo na (re)confeção dos desenhos utilizados no experimento *on-line*.

Aos membros da banca examinadora que aceitaram gentilmente contribuir para a lapidação deste estudo.

À CAPES, pela concessão da bolsa de doutoramento sanduíche no exterior, tão importante para o desenvolvimento da presente pesquisa.

À UFS e colegas de departamento por terem aprovado meus afastamentos, no país e do país, de modo a poder desenvolver meus estudos e pesquisas com tranquilidade.

RESUMO

Nesta tese analisamos o papel da prosódia na resolução de ambiguidade global em sentenças do tipo SN1 - V - SN2 - Advérbio de lugar (SP) - Advérbio de intensidade ('bastante') - Atributo ("O guitarrista recebeu o baterista no quarto bastante drogado", por exemplo), no português do Brasil, mediante o uso de métodos *off-line* e *on-line* de processamento linguístico. Partimos da hipótese de que pistas prosódicas, como *stress* e pausa, auxiliam no processo de desambiguação (tanto de forma isolada quanto em conjunto) e que tais pistas podem ainda contribuir para antecipar a interpretação/preferência por um referente antes mesmo do atributo ser enunciado. O paradigma experimental do presente estudo combinou medidas *off-line* (resultantes de um questionário) e *on-line* (por meio do rastreamento ocular). Dessa forma, testamos nossa hipótese através de um questionário cujas opções de respostas foram apresentadas em uma escala tipo Likert, e também através de um experimento *on-line* de rastreamento ocular com o paradigma auditivo. Para tanto, as sentenças foram apresentadas nas seguintes condições: i) N: neutra (ambígua); ii) F: focalização no sujeito e no advérbio de intensidade (manipulando a frequência fundamental); iii) P: pausa de 200 ms antes do advérbio de intensidade; e iv) FP: as condições (ii) e (iii) simultaneamente. As sentenças foram manipuladas a fim de manter todos os outros fatores constantes, e, assim, encontrar diferenças entre as condições significa evidência para a influência do *stress* e/ou pausa na interpretação desse tipo de ambiguidade. Os resultados de medidas *off-line* revelaram predominância de julgamentos pela aposição não local, em todas as condições analisadas, entretanto, a escolha por atribuir o adjetivo ao primeiro sintagma nominal aumentou, de forma estatisticamente significativa, nas condições em que houve manipulação prosódica (F, P, FP) para esse fim. Assim como aconteceu com o experimento *off-line*, percebemos, a partir dos resultados do experimento *on-line*, que o fator estrutural da primeira menção (*early closure*) apresentou forte influência na resolução de expressões referenciais no tipo de sentenças que utilizamos. Os resultados apresentados pelas medidas de análise das proporções de fixações no experimento *on-line*, além de validarem o método do paradigma auditivo utilizado em nosso experimento, sugerem que *stress* e pausa são fatores independentes que influenciam a preferência anafórica muito cedo durante o processamento. Na condição "neutra", a desambiguação começa no segmento 'adj' (atributo), enquanto que nas condições F, P e FP, a desambiguação parece já ser definida no segmento 'bastante'. Ao ouvir o segmento 'bastante', a preferência pelo SN1 aumentou significativamente, mesmo antes do adjetivo ter sido processado, e as condições F, P e FP mostraram um efeito cumulativo sobre o número de olhares para SN1. Tais fatores (*stress* e pausa) se somam e essa é a razão que a condição combinada (FP) é mais forte do que as outras duas (F e P) separadamente. Os resultados apresentados em ambos os experimentos constituem evidência para a confirmação da nossa hipótese, além de constatar que o *parser* acessa informações prosódicas durante a construção de estruturas sintáticas e no processamento de estruturas ambíguas no português brasileiro.

Palavras-chave: Prosódia, processamento, ambiguidade, rastreamento ocular.

ABSTRACT

The thesis analyzes the role of prosody in the resolution of global ambiguity in sentences of the type NP1 - V - NP2 - Adverb of place (NP) - Adverb of intensity ('*bastante*' / 'very') - Attribute ("*O guitarrista recebeu o baterista no quarto bastante drogado*" / "The guitarist received the drummer in the room very drugged", for example), in Brazilian Portuguese, through the use of off-line and on-line methods of linguistic processing. We consider the hypothesis that prosodic cues, such as stress and pause, aid in the process of disambiguation (both in isolation and in conjunction) and that such clues may also contribute to anticipating the interpretation/preference for a referent even before the attribute is uttered. The experimental paradigm of the present study combined off-line (questionnaire results) and on-line (through eye tracking) measurements. Thus, we tested our hypothesis through a questionnaire whose response options were presented on a Likert scale, and through an on-line eye tracking experiment with the visual world paradigm. For that, the sentences were presented under the following conditions: i) N: neutral (ambiguous); ii) F: focusing on the subject and the adverb of intensity (manipulation of the fundamental frequency); iii) P: pause of 200 ms before the adverb of intensity; and iv) FP: conditions (ii) and (iii) simultaneously. The utterances have been manipulated in order to keep all other factors constant, and so, finding differences between conditions means evidence for the influence of stress and/or pause in the interpretation of this type of ambiguity. The results of off-line measurements revealed predominance of non-local apposition judgments in all analyzed conditions, however, the choice of assigning the adjective to the first nominal phrase increased, in a statistically significant way, in the conditions in which there was prosodic manipulation (F, P, FP) for that purpose. As with the off-line experiment, we noticed, from the results of the on-line experiment, that the structural factor of the first mention (early closure) had a strong influence on the resolution of referential expressions in the type of sentences we used. The results presented by the measures of analysis of the proportions of looks in the on-line experiment, besides validating the method of the visual world paradigm used in our experiment, suggest that stress and pause are independent factors that influence the anaphoric preference very early during processing. In the "neutral" condition, disambiguation begins in the segment 'adj' (attribute), whereas in conditions F, P and FP, disambiguation already seems to be defined in the segment '*bastante*'/'very'. Upon hearing the segment '*bastante*'/'very', the preference for NP1 increased significantly even before the adjective was processed, and conditions F, P, and FP showed an increasing effect on the number of looks to the NP1. These factors (stress and pause) add up and that is why the combined condition (PF) is stronger than the other two (F and P) separately. The results presented in both experiments show evidence for the confirmation of our hypothesis, in addition to finding that the parser accesses prosodic information during the construction of syntactic structures and in the processing of ambiguous structures in Brazilian Portuguese.

Keywords: Prosody, processing, ambiguity, eye tracking.

Lista de Quadros

Quadro 1 - Preferências por aposição em orações relativas ambíguas.....	13
Quadro 2 - Valores médios das medidas de fixação e sacada	28
Quadro 3 - Desenho experimental do teste de julgamento	52
Quadro 4 - Desenho experimental da distribuição das sentenças experimentais no experimento <i>on-line</i>	58
Quadro 5 - Desenho estrutural resumido do experimento <i>on-line</i>	60
Quadro 6 - Número de participantes do teste de julgamento	68
Quadro 7 - Médias dos julgamentos para o SN1 em todas as condições	70
Quadro 8 - Comparação estatística entre os pares, julgamentos para o SN1 (Teste de Bonferroni)	71
Quadro 9 - Médias dos julgamentos para o SN2 em todas as condições	72
Quadro 10 - Comparação estatística entre os pares, julgamentos para o SN2 (Teste de Bonferroni)	72
Quadro 11 - Médias dos julgamentos para as diferenças (SN1 – SN2) em todas as condições	73
Quadro 12 - Comparação estatística entre os pares, julgamentos para SN1 – SN2 (Teste de Bonferroni)	74
Quadro 13 - Exemplo de sentença considerada ambígua	75
Quadro 14 - Exemplos de sentenças em que a posição do SN influenciou os julgamentos.....	75
Quadro 15 - Resultados dos julgamentos das sentenças para a seção de prática do experimento <i>on-line</i>	77
Quadro 16 - Resultados do teste <i>t</i> comparando julgamentos para SN1 e SN2 em todas as condições	78
Quadro 17 - Resultados do teste <i>t</i> comparando julgamentos para SN1 e SN2, nos estímulos utilizados no experimento <i>on-line</i>	79
Quadro 18 - Número de participantes do experimento <i>on-line</i>	80
Quadro 19 - Médias das proporções de fixações nas áreas SN1 e SN2 em todas as condições durante o segmento ‘sn1’	81
Quadro 20 - Médias das proporções de fixações nas áreas SN1 e SN2 em todas as condições durante o segmento ‘sn2’	83
Quadro 21 - Médias das proporções de fixações para SN1 e SN2 em todas as condições, durante o segmento ‘bastante’	84
Quadro 22 - Comparação estatística entre os pares de condições no segmento ‘bastante’	85
Quadro 23 - Médias das proporções de fixações para SN1 e SN2, durante o segmento ‘bastante’, considerando todas as condições	85
Quadro 24 - Médias das proporções de fixações nas áreas SN1 e SN2 em todas as condições durante o segmento ‘bastante’	86

Quadro 25 - Médias das proporções de fixações para SN1 e SN2 em todas as condições, durante o segmento ‘adj’	87
Quadro 26 - Comparação estatística entre os pares de condições no segmento ‘adj’	88
Quadro 27 - Médias das proporções de fixações para SN1 e SN2, durante o segmento ‘adj’, considerando todas as condições	88
Quadro 28 - Médias das proporções de fixações nas áreas SN1 e SN2 em todas as condições durante o segmento ‘adj’	88
Quadro 29 - Médias das proporções de fixações para SN1 e SN2, durante o segmento ‘fim’, considerando todas as condições	90
Quadro 30 - Médias das proporções de fixações nas áreas SN1 e SN2 em todas as condições durante o segmento ‘fim’	90
Quadro 31 - Médias das proporções de fixações para SN1 no segmento ‘bastante’ em todas as condições	92
Quadro 32 - Comparação estatística entre os pares, preferências para SN1 no segmento ‘bastante’ (Teste de Bonferroni).....	92
Quadro 33 - Médias das proporções de fixações para SN1 no segmento ‘adj’ em todas as condições	93
Quadro 34 - Comparação estatística entre os pares, preferências para SN1 no segmento ‘adj’ (Teste de Bonferroni).....	94
Quadro 35 - Médias das proporções de fixações para SN1 no segmento ‘fim’ em todas as condições	95
Quadro 36 - Comparação estatística entre os pares, preferências para SN1 no segmento ‘fim’ (Teste de Bonferroni).....	95
Quadro 37 - Médias das proporções de fixações para SN2 no segmento 'bastante' em todas as condições	97
Quadro 38 - Médias das proporções de fixações para SN2 no segmento ‘adj’ em todas as condições	97
Quadro 39 - Médias das proporções de fixações para SN2 no segmento ‘fim’ em todas as condições	98
Quadro 40 - Comparação estatística entre os pares, preferências para SN2 no segmento ‘fim’ (Teste de Bonferroni).....	98
Quadro 41 - Resultados estatísticos do fator ‘Área’ por condição e por segmento.....	99

Lista de Figuras

Figura 1 - Divisão hierárquica dos constituintes prosódicos, proposta por Nespor e Vogel....	21
Figura 2 - Principais partes do olho humano	25
Figura 3 - Ilustração das zonas do campo visual na leitura	26
Figura 4 - Exemplo de sentença estilizada na condição N	50
Figura 5 - Exemplo de sentença manipulada na condição F	50
Figura 6 - Exemplo de sentença manipulada na condição P	51
Figura 7 - Exemplo de sentença manipulada na condição FP	51
Figura 8 - Exemplo de questão utilizada no teste de julgamento com a mensagem de erro	53
Figura 9 - Foto ilustrativa do EyeLink 1000	55
Figura 10 - Exemplo de imagem que foi apresentada no experimento on-line durante o enunciado “o traficante observou o patrulheiro no morro bastante nervoso”	57
Figura 11 - Janela do programa Fixation mostrando as fixações do participante 13 da lista 2 (02013) durante o estímulo E2 enunciado na condição FP e com o protagonista referente ao SN1 posicionado no lado esquerdo (L)	63
Figura 12 - Janela do programa Fixation mostrando as fixações do participante 13 da lista 2 (02013) durante cada segmento do estímulo E2 enunciado na condição FP e com o protagonista referente ao SN1 posicionado no lado esquerdo (L).....	64
Figura 13 - Exemplo ilustrativo para explicar o cálculo da proporção de fixação (medida de análise).....	66
Figura 14 - Gráfico representativo dos efeitos das condições nos julgamentos.....	69
Figura 15 - Gráfico das interações entre as variáveis no segmento ‘sn1’	82
Figura 16 - Gráfico das interações entre as variáveis no segmento ‘sn2’	84
Figura 17 - Gráfico das interações entre as variáveis no segmento ‘bastante’	86
Figura 18 - Gráfico das interações entre as variáveis no segmento ‘adj’	89
Figura 19 - Gráfico das interações entre as variáveis no segmento ‘fim’	91
Figura 20 - Gráfico das proporções de fixações para a área SN1 em todas as condições	96
Figura 21 - Gráfico das proporções de fixações para a área SN2 em todas as condições	99
Figura 22 - Gráfico das proporções de fixações na condição “neutra” (N).....	100
Figura 23 - Gráfico das proporções de fixações na condição “Stress” (F).....	101
Figura 24 - Gráfico das proporções de fixações na condição “Pausa” (P)	101
Figura 25 - Gráfico das proporções de fixações na condição “Stress + Pausa” (FP).....	102

SUMÁRIO

Lista de Quadros.....	vii
Lista de Figuras	ix
1 INTRODUÇÃO.....	1
2 AMBIGUIDADE E PROCESSAMENTO LINGUÍSTICO	7
2.1 Ambiguidade	7
2.2 Processamento da linguagem.....	9
2.2.1 Fator estrutural da proximidade (<i>Late closure</i>).....	11
2.2.2 Condição de sujeito e primeira menção.....	16
3 PROSÓDIA	19
3.1 Fonologia Prosódica e Ambiguidade.....	21
4 RASTREAMENTO OCULAR	25
4.1 Movimentos dos olhos.....	25
4.2 Paradigma de leitura	28
4.3 Paradigma auditivo	33
4.3.1 Alguns cuidados na preparação dos estímulos visuais	43
5 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	45
5.1 Sentenças	45
5.2 Gravação.....	47
5.3 Manipulação acústica	48
5.4 Teste de julgamento (questionário)	52
5.5 Experimento <i>on-line</i>	54
5.5.1 Rastreador ocular.....	55
5.5.2 Participantes	56
5.5.3 Desenho experimental e cuidados metodológicos adotados.....	56
5.5.4 O experimento e tratamento dos dados.....	62
5.5.5 Medida de análise	65
6 ANÁLISE DE DADOS	68
6.1 Teste de julgamento - questionário.....	68
6.1.1 ANOVA – julgamentos para o SN1	70
6.1.2 ANOVA – julgamentos para o SN2	72
6.1.3 ANOVA – diferenças entre os julgamentos (SN1 – SN2)	73
6.1.4 Teste <i>t</i> – comparação entre os julgamentos (SN1 e SN2) em cada condição.....	78
6.2 Experimento <i>on-line</i>	79
6.2.1 ANOVA – preferências para as áreas SN1 e SN2 analisadas em conjunto	81
6.2.1.1 Segmento ‘sn1’ (SN1 e SN2)	81
6.2.1.2 Segmento ‘sn2’ (SN1 e SN2)	83
6.2.1.3 Segmento ‘bastante’ (SN1 e SN2).....	84

6.2.1.4	Segmento ‘adj’ (SN1 e SN2).....	87
6.2.1.5	Segmento ‘fim’ (SN1 e SN2).....	90
6.2.2	ANOVA – preferências para SN1.....	92
6.2.2.1	Segmento ‘bastante’ (SN1).....	92
6.2.2.2	Segmento ‘adj’ (SN1).....	93
6.2.2.3	Segmento ‘fim’ (SN1).....	94
6.2.3	ANOVA – preferências para SN2.....	96
6.2.3.1	Segmento ‘bastante’ (SN2).....	96
6.2.3.2	Segmento ‘adj’ (SN2).....	97
6.2.3.3	Segmento ‘fim’ (SN2).....	98
6.2.4	Análise do fator ‘Área’, por condição e por segmento.....	99
7	DISCUSSÃO GERAL E CONCLUSÕES.....	103
7.1	Discussão Geral.....	103
7.2	Conclusões e sugestões para pesquisas futuras.....	109
	REFERÊNCIAS.....	112
	Anexo 1 – Sentenças experimentais utilizadas no teste de julgamento.....	123
	Anexo 2 – Sentenças verificadoras utilizadas no teste de julgamento.....	126
	Anexo 3 – Página inicial com instruções para os participantes do teste de julgamento.....	127
	Anexo 4 – Sentenças utilizadas no experimento <i>on-line</i>	128
	Anexo 5 – Desenho experimental detalhado do experimento <i>on-line</i> (exemplo da lista 1)...	131
	Anexo 6 – Resultados do teste de julgamento (Questionário).....	134

1 INTRODUÇÃO

O estudo do processamento linguístico discute os processos mentais envolvidos na produção e compreensão da linguagem. No ato da interação verbal, as pessoas estão constantemente lidando com sequências de palavras, seja quando falam – ao organizarem sistematicamente essas sequências de palavras em sintagmas, orações e sentenças –, seja quando ouvem ou leem – ao tentarem compreender essas sequências, determinando como a sequência de palavras está organizada, e usando essas informações para interpretar o significado pretendido pelo falante.

Assim, uma das formas mais comuns de estudar o processamento da linguagem é a partir do processamento de sentenças. Quando os cientistas da linguística estudam sentenças, eles estão interessados em: i) como as pessoas organizam as palavras antes e durante a fala, ii) quais pistas os ouvintes usam para entender como as palavras se relacionam em uma dada sentença, e iii) como essas pistas são essenciais para permitir que os ouvintes compreendam a mensagem que o falante pretendeu transmitir (TRAXLER, 2012).

De acordo com Fromkin, Rodman e Hyams (2011), a compreensão da linguagem é muito rápida e automática; os enunciados são compreendidos de forma tão rápida quanto são ouvidos ou lidos. Entretanto, salientam que esse processo de compreensão envolve no mínimo as seguintes operações: i) segmentar o sinal contínuo da fala em fonemas, morfemas, palavras e sintagmas; ii) procurar os morfemas e palavras no léxico mental; iii) encontrar os significados apropriados de palavras ambíguas; iv) processá-los dentro de uma estrutura; v) escolher entre diferentes estruturas possíveis quando ambiguidades sintáticas surgem; vi) interpretar a sentença; vii) fazer um modelo mental do discurso; e viii) atualizá-lo para que reflita o significado da nova sentença. Fodor (2002) acrescenta que a informação prosódica também está presente, influenciando o processamento linguístico e, como tal, o seu processamento também apresenta esse caráter tempestivo.

Altmann (1998) afirma que durante muito tempo predominou nos estudos sobre processamento da linguagem crença segundo a qual as preferências no processamento linguístico surgiam a partir de princípios gerais que fundamentam o nosso uso da gramática, com certas construções gramaticais sendo preferidas em detrimento de outras. No entanto, o autor salienta que novas pesquisas reuniram um conjunto considerável de evidências que demonstram que essas preferências não são absolutas, mas podem mudar em circunstâncias particulares.

O longo domínio do quadro gerativista nos estudos psicolinguísticos atribuiu à sintaxe o lugar central na explicação dos fenômenos linguísticos. Provavelmente devido a essa

tradição, as pesquisas desenvolvidas no âmbito do processamento do enunciado costumam abordar apenas os aspectos sintáticos e semânticos, deixando de lado informações prosódicas importantes para a compreensão do processamento de sentenças. Isso se deve, em parte, a desafios metodológicos comumente associados a paradigmas experimentais em estudos de percepção envolvendo o processamento de informações acústicas. Entretanto, avanços tecnológicos têm possibilitado a expansão de estudos sobre processamento da linguagem e sobre prosódia, de modo a aprofundar análises de questões há muito tempo discutidas, mas pouco desenvolvidas por falta de técnicas apropriadas para uma descrição e compreensão mais completa desses fenômenos.

Prieto (2012) e Kaiser (2013) fazem uma revisão crítica acerca dessa problemática e mostram a importância desses avanços metodológicos que têm contribuído de diversas formas para a compreensão de uma ampla gama de questões no campo da prosódia da fala e do processamento da linguagem. Dentre essas novas metodologias, Kaiser (2013) apresenta técnicas neurolinguísticas não invasivas de avaliação em tempo real (*on-line*) do processamento linguístico que fornecem medidas baseadas em atividades cerebrais, tais como a eletroencefalografia (EEG), as imagens de ressonância magnética funcional (fMRI) e a magnetoencefalografia (MEG).

Além dessas técnicas de pesquisa, de utilização mais recente, a literatura (ALTMANN, 1998; DUCHOWSKI, 2007; MAIA, 2008; PRIETO, 2012, dentre outros) destaca o paradigma do *eye-tracking* (rastreamento ocular) como uma metodologia *on-line* utilizada em muitas pesquisas sobre processamento da linguagem com diferentes objetos de estudo e em diversas línguas; e que estuda os movimentos dos olhos visando inferir de que maneira a linguagem é processada no cérebro.

De acordo com Kaiser (2013), esses métodos *on-line* desempenham um papel muito importante em pesquisa psicolinguística porque processos fundamentais do processamento da linguagem humana são muito rápidos, transitórios e não acessíveis à introspecção. As ativações cerebrais realizadas durante o processamento da linguagem são de duração muito curta, da ordem de milissegundos (ms), e as pessoas não são conscientes delas. Entretanto, a autora destaca que esses processos podem ser detectados com segurança por métodos *on-line*, sensíveis ao tempo, como o rastreamento ocular.

Os métodos *on-line* possibilitam uma melhor compreensão sobre os efeitos transientes que muitas vezes não são explicitamente percebidos por usuários da língua, e também tornam possível entender como se dá o processamento, tanto na produção quanto na compreensão da linguagem. Traxler (2012) salienta que a técnica de avaliação *on-line* de processamento de

informações por meio de rastreamento ocular tem sido bastante utilizada na última década e possibilitou achados muito importantes para a compreensão mais precisa de vários fenômenos de processamento da linguagem, como é o caso de fenômenos de ambiguidade.

A utilização do método do rastreamento ocular justifica-se, portanto, com base em pesquisas, tais como: Frazier e Rayner (1982) e Gompel e Majid (2004) que utilizaram o paradigma de leitura; Cozijn et al (2011) e Kaiser (2011), que utilizaram o paradigma auditivo. Seus resultados indicam que existe uma correlação bastante estreita entre a posição e a duração das fixações e as operações de processamento¹ envolvidas na compreensão do material linguístico que está sendo processado, seja de forma lida ou ouvida.

Dessa forma, é possível perceber a relevância da utilização de técnicas de processamento *on-line*, tais como o paradigma do rastreamento ocular, em experimentos que envolvem o processamento linguístico de sentenças, como por exemplo, no processo de compreensão durante a desambiguação sintática de sentenças a partir de pistas prosódicas, proposta deste estudo.

A técnica de rastreamento ocular vem sendo utilizada em estudos sobre o processamento da prosódia, utilizando estímulos auditivos, como, por exemplo, a pesquisa desenvolvida por Weber, Grice e Crocker (2006) que investigaram se a prosódia pode prevalecer sobre preferências sintáticas na solução de ambiguidades atribuídas à função gramatical em alemão, a partir de análises feitas utilizando o rastreador ocular. Outra pesquisa que analisou ambiguidades em alemão foi a de Weber, Braun e Crocker (2006), que examinaram, em dois experimentos de rastreamento ocular, o papel de acentos de *pitch* contrastivos durante a determinação *on-line* de referentes.

Pickering, Traxler e Crocker (2000) também utilizaram em seus experimentos o método do rastreamento ocular em participantes falantes nativos de inglês, na tentativa de verificar como se processa a estratégia inicial para a resolução de ambiguidade sintática. Outro estudo desenvolvido em inglês foi o de Paulmann, Titone e Pell (2012) que avaliaram se pistas prosódicas emocionais na fala têm uma influência imediata e obrigatória sobre os movimentos dos olhos para uma determinada expressão facial emocional, e se esses efeitos persistem na compreensão da informação semântica. Em pesquisas desenvolvidas por Maia (2008, 2010), para o português brasileiro, o rastreamento ocular é realizado com imagens e frases em português. Entretanto, o autor não utiliza estímulos auditivos em seus experimentos, ou seja, não aborda informações prosódicas no processo de desambiguação.

¹ Abordaremos mais a esse respeito no capítulo 4.

Percebe-se que, apesar de o paradigma do rastreamento ocular estar se popularizando em pesquisas linguísticas, poucos são ainda os estudos desenvolvidos utilizando essa metodologia *on-line* para testar se a prosódia é implicitamente registrada pelos ouvintes para orientar suas interpretações (solucionando ambiguidades sintáticas de sentenças) durante o processamento da fala.

Tanto quanto sabemos, não há, até o presente momento, nenhum trabalho feito para o português falado no Brasil sobre o papel da prosódia na resolução de ambiguidades linguísticas que utilize a técnica de avaliação *on-line* do rastreamento ocular. Nesse sentido, a presente pesquisa justifica-se pela carência de estudos nessa área para o português do Brasil (PB), utilizando a técnica *on-line* do rastreamento ocular, cujo equipamento se encontra instalado no Laboratório de Psicolinguística da Faculdade de Letras da Universidade Federal de Alagoas.

O nosso aporte teórico se respalda na teoria da Fonologia Prosódica, proposta por Nespor e Vogel (2007[1986]), que é uma teoria de interações entre os vários componentes da gramática e a fonologia. De acordo com as autoras, além de delimitar as unidades de produção da fala, os constituintes prosódicos também desempenham um papel na percepção da fala, uma vez que é o resultado da aplicação dos vários fenômenos fonéticos e fonológicos que permite ao ouvinte identificar a estrutura interna na sequência dos sons da fala que ele ouve.

Ou seja, a teoria prosódica também contribui para uma teoria da percepção (compreensão) da linguagem, uma vez que os componentes da hierarquia prosódica também fornecem as estruturas relevantes para o primeiro nível de processamento na percepção da fala. E é justamente essa etapa do processamento que fornece a base para a reconstrução da estrutura sintática do enunciado por parte do ouvinte e para a sua compreensão da mensagem transmitida pela sequência de sons enunciados. Portanto, para Nespor e Vogel (2007[1986]), quaisquer distinções sintáticas que não estão refletidas na estrutura prosódica não podem ser percebidas nesse estágio de percepção.

Considerando a importância da utilização do método de rastreamento ocular em pesquisas sobre processamento linguístico e também da importância da prosódia na interpretação sintática e semântica de sentenças, esse estudo apresenta o seguinte problema de pesquisa: como pistas prosódicas podem auxiliar na interpretação/preferência por um referente em sentenças ambíguas do tipo “Sintagma nominal 1 (SN1) - Verbo (V) - Sintagma nominal 2 (SN2) - Advérbio de lugar (Sintagma preposicionado - SP) - Advérbio de intensidade - Atributo” no português do Brasil?

Então, utilizamos sentenças que apresentam uma ambiguidade global em relação ao referente do atributo, como por exemplo: “O curandeiro conduziu o seringueiro na selva bastante faminto”. Ou seja, há uma ambiguidade que não é desfeita ao término do enunciado com relação a quem estava “faminto”, se o primeiro sintagma nominal (SN1 - “o curandeiro”) ou o segundo sintagma nominal (SN2 - “o seringueiro”).

Embasados na literatura (NESPOR e VOGEL, 2007[1986]; FODOR, 2002; WEBER, GRICE e CROCKER, 2006; FONSECA, 2008; TRAXLER, 2012 e PRIETO, 2012, por exemplo), partimos da hipótese de que pistas prosódicas, como *stress* e pausa, auxiliam no processo de desambiguação (tanto de forma isolada quanto em conjunto) e que tais pistas podem ainda contribuir para antecipar a interpretação/preferência por um referente antes mesmo do atributo ser enunciado.

Vale ressaltar que existem fatores estruturais, como os da proximidade e da primeira menção, que também desempenham um papel importante no processo de desambiguação de sentenças. O fator estrutural da proximidade (*late closure*) – evidenciado em pesquisas como as de Frazier (1979), Frazier e Rayner (1982) e Pickering e Traxler (1998) – consiste no princípio da aposição local, ou seja, em caso de ambiguidade, a preferência deve ser pelo referente mais próximo da palavra crítica (no caso dessa pesquisa, o SN2, mais próximo do atributo). Entretanto, outros estudos (CUETOS e MITCHELL, 1988; COZIEN et al, 2011; KAISER, 2011, por exemplo) já mostraram evidências de que outro fator estrutural também apresenta uma forte influência na resolução de expressões referenciais em sentenças, o da primeira menção (*early closure*) em que a preferência é pelo primeiro referente mencionado (no estudo aqui proposto, o SN1).

Além de métodos *on-line* de avaliação, Kaiser (2013) afirma que é importante não ignorar métodos *off-line*, tais como questionários, que são amplamente utilizados e fornecem informações cruciais sobre o resultado final do processamento da linguagem. E salienta que essas interpretações finais podem fornecer informações que auxiliem na compreensão do processamento *on-line*. Por isso, a autora destaca que paradigmas experimentais frequentemente combinam medidas *off-line* e *on-line* para produzir evidências sobre o processamento da linguagem que não estariam disponíveis a partir de qualquer um dos métodos isoladamente.

Portanto, o paradigma experimental do presente estudo também combina medidas *off-line* (resultantes de um questionário) e *on-line* (por meio do rastreamento ocular). Dessa forma, testamos nossa hipótese através de um questionário cujas opções de respostas foram apresentadas em uma escala tipo Likert, e também através de um experimento *on-line* com o

paradigma auditivo do rastreamento ocular. Para tanto, as sentenças foram apresentadas nas seguintes condições: i) neutra (ambígua); ii) focalização no sujeito e no advérbio de intensidade (manipulando a frequência fundamental); iii) pausa de 200 ms antes do advérbio de intensidade; e iv) as condições (ii) e (iii) simultaneamente.

O objetivo geral da presente pesquisa consiste em analisar o papel da prosódia na resolução de ambiguidade global em sentenças do tipo SN1 - V - SN2 - SP - Advérbio de intensidade - Atributo no português do Brasil, mediante o uso de métodos *off-line* e *on-line* de processamento linguístico. Além disso, os seguintes objetivos específicos foram traçados: i) verificar qual fator estrutural (proximidade ou primeira menção) é mais proeminente no processamento de sentenças ambíguas desse tipo, em ambos os experimentos; ii) mostrar qual a influência do *stress* e da pausa na escolha por um referente na interpretação final (*off-line*) e durante o processamento (*on-line*) desse tipo de sentença; iii) identificar se as pistas prosódicas podem provocar um efeito antecipatório do olhar (da preferência); iv) investigar em que momento do processamento desse tipo de sentença ocorre a desambiguação; v) analisar medidas *on-line* de fixações durante a percepção de todo o enunciado em todas as condições apresentadas.

O presente trabalho está estruturado a partir de uma introdução com uma breve contextualização acerca do tema abordado pela pesquisa, de modo a situar a problemática envolvida no estudo, além de apresentar a relevância dessa pesquisa, bem como os objetivos, a hipótese, o seu aporte teórico e a sua estrutura.

No capítulo 2, inicia a revisão de literatura tratando da ambiguidade e do processamento linguístico, destacando fatores estruturais que influenciam no processo de desambiguação de sentenças. No capítulo 3, abordamos a prosódia, seus conceitos e parâmetros, bem como seu papel em processamentos linguísticos que envolvem ambiguidade. Em seguida, apresenta-se o capítulo 4 sobre o rastreamento ocular, em que procuramos explicar os movimentos dos olhos (sacadas e fixações), e evidenciar outras pesquisas desenvolvidas com os paradigmas de leitura e auditivo, de modo a tentar elucidar questões teóricas e metodológicas.

O capítulo 5 aborda os procedimentos metodológicos dos experimentos *off-line* e *on-line* realizados. No capítulo 6, apresentamos discussões sobre os resultados dos experimentos realizados através do questionário e por meio do rastreador ocular. Por fim, apresentamos uma discussão geral dos resultados e as conclusões do estudo, bem como sugestões para novas pesquisas.

2 AMBIGUIDADE E PROCESSAMENTO LINGUÍSTICO

Questões linguísticas que envolvem ambiguidade, sobretudo como se dá o processamento linguístico de diversos tipos de ambiguidade, vêm sendo estudadas por pesquisadores de diversas áreas da linguagem no intuito de entender e/ou explicar melhor esse tema que é inerente à língua. Além disso, o estudo sobre ambiguidade tem sido importante principalmente porque nos oferece *insights* sobre as decisões *default* do *parser*, porque essas decisões são informativas a respeito dos procedimentos do mecanismo humano de processamento de frases. Foi com base em estudos sobre ambiguidades que princípios como *Minimal Attachment*, *Late Closure* e outros puderam ser estabelecidos. Nesse capítulo, abordamos sobre ambiguidade e processamento da linguagem, bem como fatores estruturais que influenciam na interpretação do enunciado.

2.1 Ambiguidade

Segundo Houaiss e Villar (2001, p. 183), ambiguidade é “a propriedade que possuem diversas unidades linguísticas (morfemas, palavras, locuções, frases) de significar coisas diferentes, de admitir mais de uma leitura”. Nespore e Vogel (2007[1986]) também definem ambiguidade em língua falada, como sendo a pluralidade de significados para uma única sequência de segmentos sonoros, ou seja, quando um ouvinte, ao ouvir uma sequência de sons, pode interpretá-la em mais de uma direção. Entretanto, Nespore e Vogel (2007[1986]) salientam que, normalmente, existe algum elemento linguístico ou não linguístico no contexto que ajuda o ouvinte a identificar o significado pretendido.

Então, destacam que o papel da prosódia nesse processo é fundamental, exemplificando com a sentença italiana “Federico andava solo quando pioveva” (Federico andava só quando chovia), cuja ambiguidade depende da prosódia para ser desfeita. Em italiano, as autoras destacam que um pico no contorno entoacional na palavra “solo” é uma estratégia para interpretar que quando estava chovendo “Federico” andava sozinho, e que sem esse pico, a interpretação seria de que ele andava apenas quando chovia.

No presente estudo, a ambiguidade não é abordada como um “problema”, mas sim como uma das características universais da linguagem natural, seguindo o posicionamento de Oaks (2010) e de Piantadosi, Tily e Gibson (2012) que, após testarem previsões de sua teoria em inglês, alemão e holandês, sugerem que a ambiguidade é uma propriedade funcional da linguagem que permite uma maior eficiência comunicativa.

Assim como outros autores, Altmann (1998) também sustenta a ideia de que a ambiguidade é inerente à língua, ao afirmar que a ambiguidade na linguagem é parte do legado que herdamos através da aquisição de um idioma e que a relação entre os sons de uma língua e o mundo ao qual esses sons se referem é inerentemente ambígua. Portanto, ainda que em alguns momentos utilizemos o termo “resolução”, não significa que seja uma resolução de um “problema”, mas sim a realização de uma interpretação e/ou detecção de uma preferência por um ou outro significado.

Basso et al. (2009) acrescentam ainda que a ambiguidade ocorre quando a mesma cadeia sonora pode receber mais de uma interpretação, e afirmam que a literatura costuma classificar as ambiguidades em diferentes tipos: lexical, sintático, semântico e pragmático.

1. *Ambiguidade lexical*, que ocorre quando um termo tem dois ou mais sentidos independentes. Por exemplo: ‘manga’, peça de vestuário e a fruta.
2. *Ambiguidade sintática*, que ocorre porque pode haver mais de uma maneira de combinar os elementos da sentença. Por exemplo: ‘João bateu na velha com a bengala’. Sem mais informações não sabemos se era a velha que estava com a bengala ou se a bengala foi o instrumento que João usou para bater na velha.
3. *Ambiguidade semântica*, que se caracteriza por ser produzida pela presença de mais de um operador na sentença. Por exemplo, na sentença ‘Maria não brigou com a mãe de novo’ temos duas leituras: a Maria já brigou antes, mas dessa vez ela não brigou; mais uma vez ela não brigou com a mãe.
4. *Ambiguidade pragmática*, que ocorre porque uma sentença pode ser usada para expressar diferentes usos. O exemplo mais famoso é a ambiguidade entre uso atributivo e uso referencial da descrição definida, como em ‘O assassino de Smith é louco’. (BASSO et al., 2009, p. 147)

De acordo com Carpenter (1997) e Oaks (2010), a ambiguidade sintática pode ser global ou local. Ela será local se acontecer apenas em uma parte da sentença. É portanto temporária, já que é resolvida ao término da frase ou durante o processo de reanálise (efeito *garden-path*) devido a alguma informação linguística (lexical ou morfológica, por exemplo) que desambigua a sentença. Por exemplo, a sentença “Alguém atirou no empregado da atriz que estava na varanda com seu diretor” apresenta uma ambiguidade temporária, já que a ambiguidade está presente até o momento do enunciado em que uma informação lexical nova (“seu diretor”) fornece pistas semânticas que auxiliam na desambiguação. Tal informação nova fornece indícios semânticos de que quem “estava na varanda” era a “atriz” e não o “empregado”.

Já a ambiguidade global, segundo Carpenter (1997) e Oaks (2010), se trata de uma ambiguidade geral, presente na sentença como um todo e não apenas em uma parte dela, atribuindo dois ou mais sentidos a essa sentença. Como por exemplo na sentença “O

humorista conheceu o governante no forte bastante gripado” em que não sabemos quem estava gripado, se o humorista ou o governante.

Enfocamos aqui a ambiguidade sintática em estrutura do tipo SN1-V-SN2-Advérbio de lugar-Advérbio de intensidade-Atributo. Tal estrutura sintática se refere a uma ambiguidade sintática global, em que diferentemente da ambiguidade local, a ambiguidade não é desfeita ao término do processamento ou da reanálise, o que ocorre é uma interpretação preferida (*default*) pelos leitores/ouvintes. Por exemplo, na sentença: “O comissário consultou o copiloto na nave bastante sereno”, o leitor/ouvinte pode interpretar que o atributo se refere ao comissário ou ao copiloto. Ou seja, o atributo pode ser associado ao SN1, escolhendo assim, a aposição não local; ou ainda ao SN2, optando pela aposição local.

2.2 Processamento da linguagem

A psicolinguística assume a existência de um mecanismo na mente humana que funciona como um analisador gramatical de sentenças (*parser*, em inglês). Maia e Finger (2005, p. 15) definem o *parser* como sendo “parte integrante dos processos de produção e compreensão da linguagem e também é conhecido como ‘mecanismo humano de processamento de frases’ (Human Sentence Processing Mechanism – HSPM)”. Ou seja, o *parser* se refere aos procedimentos mentais de cada pessoa que determinam a estrutura e o significado de uma sentença.

Entretanto, muito se discute a respeito de métodos adequados para estudar como ocorre esse processamento e quais fatores estão envolvidos nele. Leitão (2008) apresenta dois tipos de metodologias experimentais utilizados na tentativa de entender o processamento linguístico: i) a metodologia *off-line*, em que as reações dos participantes são coletadas após os mesmos terem lido ou ouvido os estímulos, ou seja, no momento em que o processamento já foi concluído e já houve uma integração entre todos os níveis linguísticos; e ii) a metodologia *on-line*, em que as reações dos participantes são capturadas no momento em que eles estão lendo ou ouvindo os estímulos, praticamente simultâneas ao processamento.

Dentre os métodos *on-line* para estudo do processamento linguístico, podemos citar a leitura auto cadenciada, o rastreamento ocular e o que Maia (2014) traduziu como detecção imediata de incongruência (*stop making sense*). Este método foi utilizado por exemplo por Pynte e Prieur (1996) para analisar o papel das pausas prosódicas em ambiguidades temporárias de aposição de sintagmas preposicionados em sentenças em francês. Os autores concluíram, a partir dos seus achados, que as pausas podem influenciar no processamento de sentenças. Outro estudo que também indicou acesso prosódico *on-line* no processamento

sintático foi o de Millotte et al (2008) que, por meio de dois experimentos, objetivaram testar se fronteiras de frases fonológicas interferem na análise sintática em francês e concluíram que a prosódia exerce papel crucial na desambiguação.

Fromkin, Rodman e Hyams (2011) afirmam que muitos psicolinguistas sugerem que a percepção e compreensão da linguagem envolvem processamentos *top-down* e *bottom-up*. Para os autores, processos *top-down* (de um nível mais alto para um nível mais baixo) procedem da informação sintática e semântica para a informação lexical obtida com a entrada sensorial, ou seja, através do uso dessas informações de nível mais alto, podemos prever o que se seguirá no sinal. Por exemplo, ao ouvir o determinante “o”, o falante começa a construir um sintagma nominal e espera que a próxima palavra seja um substantivo, “engenheiro”, por exemplo, e nesse caso, o conhecimento da estrutura do sintagma seria a fonte da informação.

Já o processamento *bottom-up* (de um nível mais baixo para um nível mais alto), os autores argumentam que acontece passo-a-passo a partir da entrada dos dados sensoriais e informação lexical que acompanha, para fonemas, morfemas, palavras e sintagmas, e finalmente, a interpretação semântica. Nesse caso, por exemplo, o falante espera até ouvir “o” e “engenheiro” antes de construir um sintagma nominal, e então aguarda pela próxima palavra, e assim sucessivamente.

Associando os níveis segmentais e suprasegmentais às abordagens *top-down* e *bottom-up*, Iliovitz (2005) afirma que a abordagem *top-down* postula que a organização prosódica estrutura a organização segmental enquanto que a abordagem *bottom-up* postula que é a organização segmental que estrutura a organização prosódica. Entretanto, no paradigma auditivo, que envolve o movimento dos olhos em direção a imagens, ambos os processos se complementam.

A literatura sobre a atenção visual parece concordar, portanto, desde há muito tempo, que dois processos complementares atuam na inspeção ocular de cenas: um mecanismo *bottom-up*, guiado por propriedades intrínsecas do estímulo e um mecanismo *top-down*, relacionado a fatores tais como a disposição interpretativa aos objetivos prévios do observador. Não há controvérsia importante na literatura sobre a existência desta determinação dual *bottom-up/top-down* na cognição visual de imagens. (MAIA, 2008, p. 9)

Durante os processos de produção e compreensão da linguagem, fatores estruturais, tais como, a proximidade (*late closure*), a condição de sujeito (*subjecthood*) e a primeira menção (*first-mention*), também desempenham papel importante na interpretação dos enunciados, conforme abordaremos nas próximas seções. O fator estrutural da proximidade, por exemplo, pode ser explicado pela Teoria *Garden Path*.

2.2.1 Fator estrutural da proximidade (*Late closure*)

Dentre os modelos teóricos que tentam explicar como se processa a produção e compreensão da linguagem na mente humana, destaca-se a Teoria *Garden Path* (TGP) proposta por Frazier (1979), cujo nome foi traduzido para o português por Dillinger (1992) como “Teoria do Labirinto”, uma vez que as estratégias de processamento de sentenças seriam semelhantes às utilizadas para sair de um labirinto. Nem sempre as escolhas serão condizentes com a interpretação adequada, uma vez que existem variadas possibilidades de entradas no *parser*. Quando se faz uma interpretação equivocada é preciso voltar e escolher um novo caminho na tentativa de obter a informação adequada.

A TGP propõe como postulados fundamentais que: (1) há um processador sintático autônomo ou *parser*, que usa uma porção do seu conhecimento gramatical isolado do conhecimento de mundo e outras informações para a identificação inicial das relações sintagmáticas; (2) o *parser* confronta-se com sintagmas de aposição ambígua e compromete-se com uma estrutura única; (3) pressionado pelo sistema de memória de curto prazo, que tem um limite estreito de computação e armazenamento, o *parser* segue princípios psicológicos de minimalidade e de localidade na escolha desta estrutura preferencial: use o menor número possível de nós (Princípio da Aposição Mínima) e, se duas aposições mínimas existem, aponha cada nova palavra ao sintagma corrente (Princípio da Aposição Local). (MAIA, 2010, p. 12).

O postulado da aposição local consiste, de acordo com Frazier (1979) e Frazier e Rayner (1982), em um dos princípios que rege a TGP e o *parser* na solução de ambiguidades, denominado *Late Closure*. Segundo os autores, essa estratégia utilizada pelo *parser* não deve ferir outro princípio, o da aposição mínima, ou *Minimal Attachment*, que postula que o *parser* utiliza o mínimo esforço para uma interpretação imediata, portanto, a nova palavra (*input*) que aparece na sentença deve ser ligada mentalmente ao sintagma que estiver sendo construído.

Percebe-se que ambos os princípios se complementam. Ou seja, diante de uma ambiguidade, recursos cognitivos simples são empregados, relacionando cada informação lexical nova ao sintagma mais próximo, que está sendo analisado no momento ou que acabou de ser processado. Daí a TGP prevê preferência por optar pela aposição local na interpretação de sentenças que apresentam ambiguidade. Os resultados de Frazier e Rayner (1982) e Pickering e Traxler (1998), para o inglês, corroboram a teoria *garden-path*, bem como as estratégias de *late closure* e *minimal attachment*.

Entretanto, apesar de ter sido proposto para ser aplicável em todas as línguas, o princípio *late closure* vem sendo questionado em diversas línguas, desde o trabalho de Cuetos e Mitchell (1988), que apresentam dois questionários e três experimentos *on-line* com falantes de inglês e de espanhol na tentativa de determinar se a estratégia *late closure*, amplamente

utilizada em inglês, representa um procedimento de escolha arbitrária ou se realmente pode ser considerada uma característica estável da rotina de processamento do leitor ou ouvinte. Importante salientar que o questionamento do *late closure* iniciado por Cuetos e Mitchell (1988) vale para orações relativas.

A partir dos seus experimentos *off-line* de leitura, os autores constataram que leitores espanhóis aparentemente não utilizam a estratégia *late closure* (aposição local) para interpretar orações relativas ambíguas do tipo “El periodista entrevistado a la hija del coronel que tuvo el accident”, uma vez que optaram majoritariamente pela aposição não local, ou seja, relacionar a oração “que tuvo el accident” ao antecedente mais alto “la hija”. Entretanto, falantes de inglês fazem uso da estratégia *late closure* quando leem as mesmas sentenças em inglês “The journalist interviewed the daughter of the colonel who had had the accident”, ou seja, a maioria respondeu “the colonel” à pergunta “Who had had the accident?”.

Após analisar como os participantes interpretaram as sentenças, Cuetos e Mitchell (1988) realizaram os experimentos *on-line*, por meio de leitura auto cadenciada durante o processamento das frases, e observaram o tempo de resposta dos participantes. Os autores verificaram que os resultados apresentados foram semelhantes aos encontrados a partir das medidas *off-line*, ou seja, houve uma frequência maior de preferência pela aposição local (*late closure*) em inglês e pela aposição não local em espanhol. Tais resultados corroboram os achados de Frazier (1979) e Gibson (1998) para o inglês, mas alerta para a possibilidade de tal princípio não ser aplicável a todas as línguas.

A partir de Cuetos e Mitchell (1988), outros estudos foram realizados a fim de verificar a preferência de aposição em orações relativas ambíguas em diversas línguas, e assim como em espanhol (CARREIRAS, 1992; FERNÁNDEZ, 2002, 2003), muitos deles constataram uma preferência maior pela aposição não local (pelo substantivo distante), tais como Desmet, Baecke e Brysbaert (2002) em holandês; Zagar, Pynte e Rativeau (1997) em francês; Hemforth, Konieczny e Scheepers (2000) em alemão; e Ribeiro (2005) em português brasileiro. Tais estudos utilizaram sentenças semelhantes às do experimento realizado por Cuetos e Mitchell (1988) e, de certa forma, reúnem fortes evidências de que *late closure* não consiste em estratégia universal no processamento de orações relativas, como propôs Frazier (1979).

No estudo de Ribeiro (2005), o autor analisa várias estruturas *late closure* em *parsing* no português brasileiro e conclui que o princípio *late closure* se instancia em português brasileiro em estruturas não relativas, tais como “Por mais que Jorge continuasse lendo a história aborrecia as crianças”; “A torcida aplaudia os atletas as jogadas saíam e o time

vencia”. Fodor (2005) elaborou um quadro comparativo mostrando as diferenças entre alguns idiomas na preferência da aposição de oração relativa ambígua na leitura silenciosa, conforme demonstrado no Quadro 1.

Quadro 1 - Preferências por aposição em orações relativas ambíguas

Preferência por aposição local	Preferência por aposição não local
Inglês Britânico	Espanhol
Inglês Americano?	Holandês
Árabe do Egito	Alemão
Norueguês	Francês
Romeno	Croata
Sueco	Russo
	Português do Brasil
	Italiano?

Fonte: Adaptado de Fodor (2005, p. 100)

Miyamoto (2005, p. 73) aponta que uma das razões para esses estudos contemplarem a interpretação de orações relativas ambíguas reside no fato de que “existe uma longa tradição em processamento de sentenças que sugere que em construções ambíguas em que há mais de um candidato possível, a preferência é pelo candidato mais próximo”. Essa tradição tem sua explicação justamente no princípio *late closure* proposto por Frazier (1979).

Vale destacar que Frazier e Clifton Jr (1996) fizeram uma revisão importante à TGP ao propor o modelo *Construal* que postula que o *parser* seria capaz de proceder de forma específica ao diferenciar as relações sintáticas primárias das não-primárias.

No caso das relações primárias, tais como a concatenação de um núcleo a seu complemento, como previsto na teoria do *Garden Path*, os fatores estritamente sintáticos são prioritários na construção da estrutura sintática pelo processador. No caso das relações não-primárias, como, por exemplo, a aposição de uma oração relativa a um SN, a decisão estrutural do processador não é tão automática e estritamente sintática quanto no caso das relações primárias, postulando-se que a oração ambígua seja associada (e não diretamente aposta) ao marcador frasal em construção através do sistema de *Construal*, permitindo que fatores prosódicos, semânticos e pragmáticos influenciem a interpretação da estrutura, contribuindo para a identificação pelo *parser* da análise preferencial. (MAIA, 2009b).

Pesquisas desenvolvidas em português brasileiro, com experimentos de leitura silenciosa e publicadas em Maia e Finger (2005), revelam que diversos fatores podem influenciar nessa preferência por aposição de orações relativas ambíguas, tais como: i) o

comprimento da oração relativa, ii) o comprimento do material precedente à oração relativa, iii) a concordância de gênero e de número, e iv) a prosódia implícita.

Lourenço-Gomes, Maia e Moraes (2005), Finger e Zimmer (2005) e Fodor (2005), ao explorarem orações relativas ambíguas semelhantes às de Cuetos e Mitchell (1988), apresentaram evidências de que orações relativas mais longas tendem a ser apostas ao substantivo mais distante em português brasileiro e justificam esses resultados com a hipótese da prosódia implícita, ou seja, existe um padrão de segmentação prosódica na mente dos falantes que é projetado durante a leitura silenciosa, e esse padrão difere entre as línguas. Isso justificaria, de acordo com esses autores, as diferenças de aposição de orações relativas ambíguas entre as línguas.

De acordo com a Hipótese da Prosódia Implícita – HPI – (Fodor, 1998, 2002), as gramáticas das línguas incluem regras de alinhamento sintático-prosódico que, ao serem projetadas sobre o estímulo pelos falantes – mesmo na leitura silenciosa –, determinam onde a parada prosódica deve ou pode ocorrer e influenciam a resolução de ambigüidade sintática. Esse padrão de fraseamento prosódico difere entre as línguas e é capaz de explicar as variações existentes com relação à interpretação preferida para as orações relativas. (FINGER e ZIMMER, 2005, p. 115-116)

Finger e Zimmer (2005), por exemplo, utilizaram sentenças do tipo i) “Ontem à noite, meu irmão lembrou do filho do dentista que morreu” e ii) “Ontem à noite, meu irmão lembrou do filho do dentista que morreu de um súbito ataque de pneumonia no ano passado” e solicitaram que os participantes realizassem uma leitura silenciosa de sentenças desse tipo e depois respondessem a uma questão, por exemplo, “Quem morreu de um ataque de pneumonia?”. De acordo com a HPI, tais sentenças deveriam proporcionar respostas diferentes, ou seja, segundo Fodor (1998), um falante de português brasileiro responderia “o dentista” para a sentença (i) e “o filho do dentista” para a sentença (ii).

Os achados de Finger e Zimmer (2005) assim como os de Lourenço-Gomes, Maia e Moraes (2005), e Fodor (2005) sugerem que, em línguas em que o padrão natural de fraseamento prosódico permite uma pausa prosódica antes da oração relativa (provocada por uma oração relativa longa, por exemplo) os falantes/leitores direcionam sua interpretação para uma aposição não local; enquanto que nos casos em que essa ruptura prosódica não é exigida naturalmente pela língua, há uma continuidade prosódica entre o substantivo mais próximo e a oração relativa, o que faz com que o falante/leitor prefira relacioná-la com o constituinte mais baixo (mais próximo) em caso de ambigüidade.

Outra pesquisa que reportou estudos *off-line* e *on-line* sobre a ambigüidade de orações relativas foi a de Maia et al (2007) em que os autores concluíram que, em português brasileiro

e português europeu, o *late closure* parece se instanciar na medida *on-line* com orações relativas curtas que podem ter um hospedeiro local, evitando o efeito de antigravidade.

Miyamoto (2005) também desenvolveu um experimento com falantes nativos de português brasileiro e verificou que a saliência do plural parece fazer com que os leitores associem as orações relativas ao substantivo distante (*early closure*). Nesse sentido, Finger e Zimmer (2005) não encontraram evidências em relação à concordância de número, mas sim de gênero, ao constatarem uma maior preferência pela aposição não local em sentenças com substantivos masculinos (“Minha irmã mais velha ouviu falar do neto do banqueiro que viajou”) do que com substantivos femininos (“O aluno ouviu falar da amiga da professora que partiu”). Entretanto, as autoras salientam que estudos mais criteriosos devem ser realizados a fim de investigar a função dessa variável nesse processo de desambiguação.

Baseando-se apenas pelas sentenças que Finger e Zimmer (2005) utilizaram para exemplificar o tipo de sentenças utilizadas para avaliar a variável gênero, podemos nos valer dos resultados de Fodor (2005) que apontam que o comprimento do material que antecede a oração relativa também influencia na preferência pela aposição, ou seja, quanto maior o material precedente, maior será a tendência de aparecimento de fronteira prosódica entre o segundo substantivo e a oração relativa e, portanto, a mesma será relacionada ao substantivo mais distante. Portanto, talvez as diferenças apresentadas nos resultados de Finger e Zimmer (2005), com relação ao gênero, se deva ao comprimento do material precedente à oração relativa e não necessariamente ao gênero.

Um estudo que abordou como pistas prosódicas auxiliam no processo de desambiguação em português brasileiro foi o desenvolvido por Fonseca (2008). Entretanto, a ambiguidade não estava na oração relativa, mas sim no atributo que poderia ser atribuído ao sintagma nominal mais distante (*early closure*) ou ao mais próximo (*late closure*) em sentenças do tipo “A mãe encontrou a filha irritada”. Nesse estudo, a autora não visava identificar se havia uma preferência pela aposição local em sentenças desse tipo. Ela partiu dessa hipótese (*late closure*) para verificar se a prosódia seria capaz de fazer com que os participantes mudassem a preferência de interpretação padrão para uma aposição não local. A autora concluiu que a elevação da frequência fundamental no primeiro sintagma nominal foi a pista prosódica mais relevante para o processamento de sentenças com aposição não local do atributo.

Outras pesquisas sobre processamento de sentenças abordam a questão da referencialidade, mas não em relação às orações relativas ambíguas e sim em relação a pronomes anafóricos que podem se referir a um ou outro substantivo precedente. Esses

estudos procuram investigar o papel de fatores estruturais, como a condição de sujeito e a primeira menção, frente à resolução de expressões referenciais.

2.2.2 Condição de sujeito e primeira menção

A compreensão de sentenças, seja na sua forma escrita ou falada, envolve o uso de fonte de informações semântica, pragmática e prosódica, bem como do conhecimento de mundo. Entretanto, Gordon e Hendrick (1998), Cozijn et al (2011) e Kaiser (2011) afirmam que a resolução de expressões referenciais em sentenças, por exemplo, também será influenciada por fontes de informação relativa à estrutura, tais como a preferência pelo sujeito e pela primeira menção.

Para Cozijn et al (2011), a preferência pelo sujeito está relacionada com a estrutura sintática, enquanto que a preferência pela primeira menção está relacionada com a estrutura sequencial, não sintática. Embora destaquem que, em algumas línguas como o inglês e o holandês, o primeiro protagonista mencionado em uma oração é também frequentemente o sujeito dessa oração, assim, uma preferência pela primeira menção, muitas vezes, acompanha uma preferência pelo sujeito.

A preferência pelo sujeito é uma preferência por atribuir o referente de um pronome para o sujeito da oração anterior, mesmo na ausência de pistas adicionais para fazer referência e onde interpretações alternativas são plausíveis, como apresentado nas pesquisas de Arnold et al (2000), Kameyama (1996) e Kaiser (2011) para o inglês; Järviö et al (2005) para o finlandês e Cozijn et al (2011) para o holandês. Nessas pesquisas, o sujeito é o referente preferido na maioria dos casos, seja em textos escritos ou locucionados, e, portanto, reúnem evidências de que uma preferência pelo favorecimento do sujeito como referente de um pronome parece ser muito eficaz.

Kameyama (1996), por exemplo, utilizou medidas *off-line* a partir de um questionário respondido por falantes de inglês a respeito da interpretação do pronome, em sentenças do tipo: i) “John hit Bill. Mary told him to go home” e ii) “Bill was hit by John. Mary told him to go home”. A autora constatou que a maioria dos participantes preferiram “John” como o referente para “him” na sentença (i), contrariamente ao que ocorreu com a sentença (ii), em que a maioria preferiu “Bill”. As frases apresentam o mesmo conteúdo, mas expressas em vozes verbais diferentes, e a voz determina se “John” ou “Bill” ocorre em posição de sujeito. Portanto, em ambos os casos o protagonista preferido foi o que ocorreu em posição de sujeito.

Esse tipo de evidência também foi ratificado a partir dos resultados de estudos de processamento de linguagem em tempo real, como, por exemplo, Arnold et al (2000),

Järvikivi et al (2005), Cozijn et al (2011) e Kaiser (2011), confirmando que as referências de sujeito são mais propensas a serem substituídas por pronomes do que outras referências. Tais resultados motivaram a proposição da hipótese de que sujeitos gramaticais são mais salientes no processamento de um discurso do que outras funções gramaticais na sentença.

Outro tipo de informação que desempenha um papel importante no processamento da linguagem influenciando a resolução de referências, como o pronome, é a primeira menção, conforme podemos verificar nas pesquisas de Gernsbacher e Hargreaves (1988), Hartshorne, Nappa e Snedeker (2011, 2015), e Cozijn et al (2011) em que o protagonista mencionado primeiro se mostrou mais acessível no processamento de uma sentença do que o protagonista mencionado depois. Os estudos mostram que um dos efeitos da acessibilidade do primeiro protagonista mencionado é que ele é um referente preferido para um pronome subsequente.

Conforme verificamos em Hartshorne, Nappa e Snedeker (2011, 2015) e Cozijn et al (2011), a primeira menção e a condição de sujeito são confundidas em muitos estudos em que essas condições coincidem; nesses casos os autores optaram por utilizar a nomenclatura da primeira menção, termo mais comum. Na presente pesquisa, baseados nesses estudos, também utilizaremos o termo “primeira menção”, uma vez que no tipo de sentença que estamos estudando (“O guitarrista recebeu o baterista no quarto bastante drogado”), o sujeito também coincide com o primeiro protagonista mencionado. É preciso salientar que não é objeto desse estudo verificar qual dos dois fatores é mais proeminente na resolução de referentes para o atributo.

Entretanto, Gernsbacher e Hargreaves (1988) tentaram, em um de seus experimentos com falantes nativos de inglês, distinguir a influência da primeira menção e da condição de sujeito. Para tanto, eles apresentaram frases com um sujeito composto do tipo “Tina and Lisa argued during the meeting”, em que ambos os protagonistas compartilham o papel de sujeito, e frases com um sujeito simples, como “Tina argued with Lisa during the meeting”, em que o primeiro protagonista mencionado é o sujeito.

Os autores partiram da hipótese de que se a condição de sujeito for o fator dominante, então ele deve atenuar ou extinguir completamente o efeito da primeira menção nas sentenças com sujeito composto. Entretanto, eles verificaram que, em frases com sujeito composto, o primeiro protagonista mencionado (“Tina”) é mais acessível do que o segundo (“Lisa”), e que esse efeito é igualmente forte em ambos os tipos de sentença. Outros estudos chegaram a resultados semelhantes no que se refere à proeminência da primeira menção na interpretação de referentes, utilizando outros tipos de sentenças e em outras línguas, como Carreiras,

Gernsbacher e Villa (1995) para o espanhol, Kim, Lee e Gernsbacher (2004) para o coreano e Cozijn et al (2011) para o holandês.

A primeira menção e a condição de sujeito influenciam não apenas o processamento de expressões referenciais dos adultos, mas também o de crianças. As pesquisas de Song e Fisher (2005) e Pyykkönen, Matthews e Järviö (2010) mostraram que crianças, falantes nativas de inglês, a partir dos três anos de idade têm uma tendência a interpretar pronomes como se referindo a um protagonista que tanto exerce a função de sujeito como também ocupa o local de primeira entidade mencionada na sequência sentencial. Hickmann e Hendriks (1999) utilizaram narrativas contadas produzidas por crianças que estavam aprendendo inglês, francês, alemão, ou chinês, e constataram que um referente estabelecido como sujeito gramatical era mais provável de aparecer como sujeito da oração seguinte, e que esse sujeito tendia a ser pronominalizado.

Entretanto, a pesquisa de Arnold, Brown-Schmidt e Trueswell (2007) mostrou que as crianças não conseguiram mostrar um viés de primeira menção, o que levou Hartshorne, Nappa e Snedeker (2011, 2015) a investigarem a razão. Então, eles descobriram que isso pode ter sido reflexo de diferenças nas metodologias utilizadas, ou o fato de as crianças utilizarem a informação da primeira menção de forma muito lenta e talvez por isso não ter sido detectada. Hartshorne, Nappa e Snedeker (2015) afirmam que a comparação entre estudos atuais e publicados anteriormente sugere que a velocidade com que as crianças interpretam informação da primeira menção aumenta consideravelmente durante os anos pré-escolares.

A importância da condição de sujeito e da primeira menção como fatores que influenciam na resolução de referentes no processamento de sentenças é claramente verificado em um dos princípios em que se baseiam Gordon e Hendrick (1998) ao estudar a representação e o processamento da correferência no discurso. Os autores afirmam que a estrutura sintática (à qual a preferência pelo sujeito está relacionada) e sequencial (à qual a preferência pela primeira menção está relacionada) da linguagem influenciam fortemente a representação mental no modelo de discurso que por sua vez influencia a interpretação de expressões referenciais no *input* linguístico.

3 PROSÓDIA

De acordo com Crystal (1969), um enunciado constitui-se de componentes segmentais e não segmentais. Estes incluem os aspectos prosódicos, paralinguísticos e não linguísticos. Os elementos não linguísticos são assistemáticos, determinados fisiologicamente, e, portanto, não são usados intencionalmente na comunicação, como a tosse e o espirro. Os paralinguísticos aparecem esporadicamente na fala e constituem qualificadores da voz, quando se modifica intencionalmente a voz durante a fala, como ao sussurrar, por exemplo. Já os elementos prosódicos geralmente estão presentes na fala e estão relacionados aos aspectos de altura, intensidade, duração e pausa.

Couper-Kouhlen (1986) corrobora com Crystal (1969), no entanto, a autora apresenta como constituintes prosódicos, a melodia, intensidade, duração e pausa. Já Laver (1994) considera como elementos prosódicos apenas a melodia e a intensidade. Barbosa (2006) considera que a prosódia é composta por entoação, ritmo e manipulação de volume.

Logo, é evidente a falta de consenso entre os autores no que se refere a quais são os elementos prosódicos, entretanto, parece concordarem que a prosódia se constitui de aspectos não segmentais do enunciado. Couper-Kouhlen (1986) procura esclarecer melhor, caracterizando a prosódia sob a perspectiva do falante (dimensão articulatória), do ouvinte (dimensão auditiva), e do sinal acústico transmitido do falante para o ouvinte (dimensão acústica). A autora esclarece que apesar dessas dimensões não serem completamente independentes, não existe uma relação direta entre elas; por exemplo, nem tudo que se apresenta no sinal acústico é percebido pelo ouvinte.

Conforme Couper-Kouhlen (1986), quando ocorre a vibração das pregas vocais pelo falante, produz-se acusticamente a frequência fundamental, que é percebida pelo ouvinte como a entoação. Quando o falante apresenta um esforço físico, acusticamente apresenta-se a intensidade e na dimensão auditiva percebe-se o volume do som. O tempo despendido para o falante executar os movimentos articulatórios corresponde acusticamente ao tempo, e auditivamente à duração. Para Couper-Kouhlen (1986), portanto, os parâmetros acústicos de frequência fundamental, intensidade e tempo, correspondem respectivamente a melodia (*pitch*), altura e duração no nível perceptual.

A frequência é o termo usado para descrever a vibração das pregas vocais que se movimentam com a saída do ar e é medida em ciclos por segundo ou Hertz (Hz). A frequência fundamental (f_0) é a medida física do número de vibrações das pregas vocais por segundo. A f_0 é o parâmetro acústico responsável pela percepção da melodia para os ouvintes. As variações de f_0 constituem os padrões entoacionais do enunciado, dessa forma, Cruttenden

(1986), Pierrehumbert (1987) e Moraes (1993) destacam que o contorno de F0 corresponde ao parâmetro mais importante no estudo da entoação.

A intensidade é a quantidade de energia despendida na vibração das pregas vocais. Laver (1994) a define como a amplitude de uma onda sonora provocada pela oscilação das moléculas de ar. Logo, quanto maior a força utilizada na vibração das pregas vocais, maior a amplitude da onda sonora e maior a percepção de altura (volume). A unidade de medida da intensidade é o decibel (dB).

Já o tempo corresponde ao período em que as unidades linguísticas são produzidas e envolve a coordenação dos movimentos dos órgãos articulatórios com a presença ou não de fonação. Como parâmetro prosódico acústico, o tempo pode ser medido em segundos (s) ou milissegundos (ms).

A literatura sobre o tema também faz questão de deixar clara a distinção entre prosódia e entoação, uma vez que, em alguns estudos, são tratadas como sinônimos. Reis (1984) explica que o motivo dessa confusão entre os termos ocorre devido ao fato de que a entoação apresenta dois conceitos, um mais amplo, que provoca a confusão com o termo prosódia; e um conceito mais restrito, em que a entoação considera apenas a variação da frequência fundamental (f0). O autor afirma ainda ser este o conceito mais utilizado em pesquisas realizadas no campo de investigação da prosódia.

Dessa forma, utilizamos, nessa pesquisa, o sentido restrito do conceito de entoação, ou seja, um componente prosódico que se refere à variação melódica em um enunciado, concordando com a maioria dos trabalhos desenvolvidos na área, tais como os de Liberman (1975), Pierrehumbert (1980), Hirst e Di Cristo (1998). Já o termo prosódia será utilizado considerando os seus parâmetros acústicos principais, de acordo com Couper-Kouhlen (1986), frequência fundamental, intensidade e tempo. E, quanto às funções da prosódia, será abordada a função de eliminar ou tentar eliminar a ambiguidade.

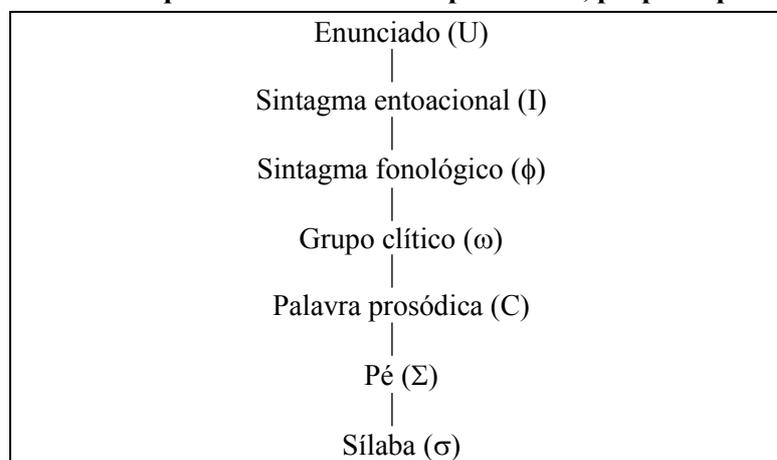
Nesse sentido, Nespore e Vogel (2007[1986]) afirmam haver duas propostas para a desambiguação: i) proposta sintática e ii) proposta prosódica. De acordo com a proposta sintática, é a posição das fronteiras dos constituintes que determina o padrão prosódico de uma sentença. No que se refere a frases ambíguas, as autoras afirmam que essa proposta prevê que, quando ambos os significados corresponderem às mesmas estruturas sintáticas, os padrões prosódicos também serão os mesmos e essas frases não serão desambiguadas pelos ouvintes. Ou seja, seremos capazes de desambiguar sentenças quando diferentes significados corresponderem a diferentes estruturas sintáticas. Já a proposta prosódica, defendida pelas autoras e na qual nos embasamos, prevê que o padrão prosódico nem sempre corresponde à

estrutura sintática das sentenças, conforme abordamos na próxima seção que trata sobre a teoria da fonologia prosódica.

3.1 Fonologia Prosódica e Ambiguidade

A fonologia prosódica proposta por Nespor e Vogel (2007[1986]), surgiu da premissa de que constituintes prosódicos, organizados hierarquicamente, compõem a representação sonora do contínuo da fala. Trata-se de uma teoria que representa a interação entre a fonologia e os outros componentes gramaticais usando o intermédio da prosódia. A partir de traços prosódicos que ordenam os segmentos nos diferentes níveis fonológico, morfológico, sintático e semântico, considerando as características rítmicas e de significado das línguas, as autoras propõem uma hierarquia prosódica ramificada, na qual os constituintes pertencem a categorias prosódicas distintas, onde um constituinte domina apenas os constituintes imediatamente abaixo. Esses constituintes se relacionam entre si hierarquicamente, possibilitam o estabelecimento de padrões prosódicos e definem a organização fonológica de determinada língua. A Figura 1 ilustra tal hierarquização prosódica proposta por Nespor e Vogel (2007[1986]).

Figura 1 - Divisão hierárquica dos constituintes prosódicos, proposta por Nespor e Vogel



Fonte: Adaptado de Fonseca (2012, p. 63)

Dentro do modelo da fonologia prosódica, não é apenas cada constituinte prosódico caracterizado pelas diferentes regras que se aplicam em relação a ele, mas também pelos diferentes princípios com base nos quais é definido. Ou seja, cada constituinte da hierarquia prosódica baseia-se em diferentes tipos de informações fonológicas e não-fonológicas na definição de seu domínio. Enquanto os princípios que definem os vários constituintes prosódicos fazem referência às noções não-fonológicas, as autoras destacam ser de grande

importância que os constituintes prosódicos resultantes não sejam necessariamente isomórficos para quaisquer constituintes encontrados na gramática. Por exemplo, uma palavra prosódica nem sempre será igual a uma palavra morfológica, um sintagma fonológico não será sempre igual a um sintagma do ponto de vista sintático, assim como um sintagma entoacional não coincidirá sempre com uma oração do ponto de vista sintático.

De acordo com Nespor e Vogel (2007[1986]), os constituintes prosódicos construídos com base na informação contida nos componentes morfológicos e sintáticos não estão necessariamente em uma relação um-para-um com qualquer dos constituintes da morfologia ou sintaxe, não há uma isomorfia, embora estejam em interação constante. A estrutura prosódica acima do nível da palavra reflete certas noções e relações sintáticas, ela pode ser usada em certos casos como uma ferramenta de diagnóstico em relação aos problemas de análise sintática. Ou seja, se foi determinado que uma regra fonológica se aplica dentro de um componente de prosódia particular, no caso de mais de uma análise sintática de uma determinada construção ser possível, a aplicação ou não aplicação desta regra fonológica entre duas palavras cruciais pode fornecer evidências a favor de uma análise ou outra.

Para as autoras, os constituintes da hierarquia prosódica também fornecem as estruturas relevantes para o primeiro nível de processamento na percepção da fala e, portanto, a teoria prosódica contribui para uma teoria da percepção da língua também. O fato de que a teoria prosódica fornece um conjunto único de constituintes gramaticais, cada um dos quais pode ser sinalizado na cadeia de fala por pistas fonéticas específicas, sugere que é precisamente o conjunto de constituintes prosódicos, em vez de outros tipos de constituintes, que são responsáveis pelo primeiro nível de processamento na percepção da fala.

Além de delimitar as unidades de produção de fala, os constituintes prosódicos também desempenham um papel na percepção da fala, pois é o resultado da aplicação dos vários fenômenos fonológicos e fonéticos que permitem que um ouvinte identifique a estrutura interna na sequência de sons de fala que ele ouve. O primeiro estágio no processamento do sinal de fala recebido, a análise inicial de uma determinada cadeia nos vários constituintes da hierarquia prosódica, fornece a base para a reconstrução do ouvinte da estrutura sintática da sequência e, em última instância, pela compreensão da mensagem transmitida.

Conforme a proposta prosódica de desambiguação, são os constituintes prosódicos que determinam o padrão prosódico de uma sentença e não os constituintes sintáticos. Então, a partir de um experimento perceptual em italiano, Nespor e Vogel (2007[1986]) mostram que é a presença ou a ausência de diferenças no nível prosódico de análise, e não no nível sintático,

que prevê se uma sentença ambígua pode ou não ser desambiguada. Entretanto, as autoras salientam que isso não significa que a informação sintática é irrelevante, uma vez que a informação sintática é requerida na construção dos vários constituintes prosódicos acima do nível da palavra.

O sintagma entoacional, por exemplo, é um constituinte prosódico muito importante no papel da desambiguação de sentenças porque é esse constituinte que vai carregar a fronteira com força prosódica para desambiguar determinadas estruturas, já que é na fronteira do sintagma entoacional que preferencialmente ocorrem as pausas silenciosas. A esse respeito, Nespor e Vogel (2007[1986]) destacam que tal constituinte prosódico pode ser reformulado por várias questões, tais como: i) formalidade da fala, ii) taxa de elocução, ou ainda por iii) questões sintáticas, porque as pausas não podem ser inseridas em qualquer ponto da estrutura sintática.

Outra autora que destaca o papel da prosódia em processamentos linguísticos que envolvem ambiguidade é Fodor (1998, 2002 e 2005). Os seus trabalhos mostram a relação entre as ambiguidades estruturais e as pistas prosódicas ao afirmarem que a resolução de ambiguidades sintáticas é afetada pela prosódia, não apenas a explícita, mas também a implícita. Ela constatou em suas pesquisas que as informações prosódicas influenciam diretamente na interpretação da ambiguidade ainda que em condições de leitura. Para a autora, os falantes de uma língua possuem um fraseamento prosódico na mente que, por exemplo, possibilita uma pausa ou outra interferência prosódica no processamento durante a leitura.

A pesquisa desenvolvida por Fonseca (2008) analisou como pistas prosódicas podem direcionar os ouvintes para uma aposição não local em processamento de sentenças ambíguas do tipo SN1-V-SN2-Atributo (“A mãe encontrou a filha irritada”, por exemplo), para o português brasileiro. A autora constatou, a partir de experimentos *off-line*, que a elevação de frequência fundamental no primeiro sintagma nominal e no adjetivo foi a pista mais significativa para direcionar os ouvintes ao primeiro sintagma nominal e explica esse resultado evidenciando os aspectos de: i) uma estrutura de foco que é criada com a elevação de f_0 e faz com que os ouvintes relacionem os dois elementos em foco; e ii) uma estrutura topicalizada que foi gerada com isso e que conduz os ouvintes a relacionar as informações que vão aparecendo ao sujeito.

Entretanto, no trabalho de Fonseca (2008) a autora não realizou um controle tão detalhado nas manipulações acústicas e no número de sílabas das sentenças, controlando o tamanho dos elementos que formam a sentença, o que dificulta um controle efetivo de parâmetros prosódicos, como nos propusemos a fazer nessa pesquisa. Ou seja, ao comparar a

atribuição do adjetivo nas condições sem *stress* e pausa, com *stress*, com pausa, e com *stress* e pausa, mantivemos todos os outros fatores constantes, e, dessa forma, encontrar diferenças entre as condições evidencia a influência do *stress* e/ou pausa na interpretação desse tipo de ambiguidade.

As pesquisas de Angelo (2016) e Angelo e Santos (2017) também utilizaram sentenças com a mesma estrutura das utilizadas por Fonseca (2008) para o português brasileiro, entretanto em um viés fonológico e não de processamento da ambiguidade no *parsing*. O objetivo das autoras foi analisar a utilização da pista de duração das sílabas na produção e percepção de sentenças ambíguas desse tipo.

Então, apesar de utilizarmos sentenças semelhantes às utilizadas por Magalhães e Maia (2006), Fonseca (2008) e Angelo (2016), a presente pesquisa utilizou dados acústicos controlados para constatar a influência da prosódia na interpretação de sentenças ambíguas do tipo SN1-V-SN2-SP-Adv.Intensidade-Atributo. Além disso, outra diferença fundamental consiste na utilização do método *on-line* de rastreamento ocular, uma vez que os autores utilizaram métodos *off-line* nesses experimentos. O que possibilitou realizar análises, em tempo real, do processo de desambiguação de sentenças nas condições de prosódia neutra e prosódia manipulada, bem como de medidas *on-line* de fixações durante o processamento e verificar, entre outros aspectos, se a prosódia além de auxiliar na interpretação, não o faz de forma antecipada. Para tanto, utilizamos o paradigma do rastreamento ocular, sobre o qual dissertamos no próximo capítulo.

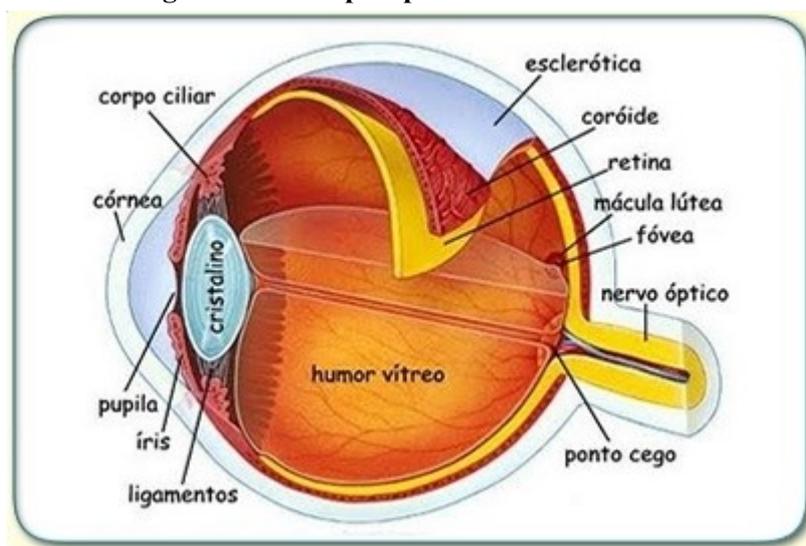
4 RASTREAMENTO OCULAR

O rastreamento ocular é uma das técnicas mais apuradas de avaliação *on-line* do processamento linguístico (MITCHELL, 2004; KAISER, 2013) e nesse capítulo, abordamos este método de análise do processamento da linguagem. Os diversos movimentos dos olhos durante o processamento de qualquer informação, seja lendo (estímulo de leitura) ou olhando alguma imagem (estímulo visual), podem ser utilizados para se inferir a maneira como tal informação é processada. Vale destacar que Duchowski (2007) afirma que em todo trabalho de rastreamento do olhar há uma suposição tácita muito importante que é normalmente aceita: supõe-se que a atenção está ligada à direção do olhar foveal, mesmo sabendo que pode não ser sempre assim.

4.1 Movimentos dos olhos

Os olhos são os órgãos responsáveis pelo sentido da visão que, de acordo com Teixeira e Soares (2014), é responsável por grande parte da cognição humana. Os olhos possuem um eixo ótico por onde a luz emitida pelo objeto (uma letra, uma imagem, por exemplo) chega até a retina onde a imagem captada pelos olhos é formada. Na retina, essa imagem é transformada em impulsos elétricos e transmitidas ao cérebro através do nervo ótico.

Figura 2 - Principais partes do olho humano

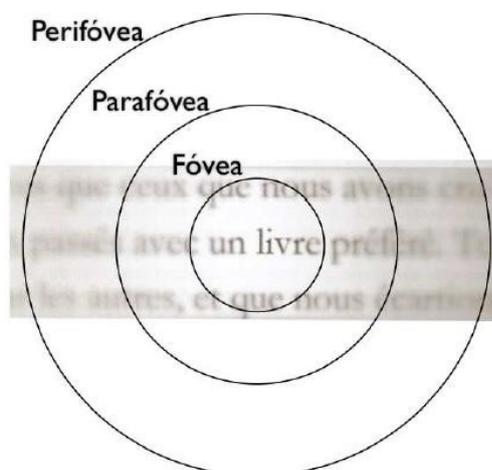


Fonte: www.eav.eng.br

A membrana da retina possui uma pequena área, uma pequena depressão, mostrada na Figura 2, de aproximadamente 4 mm, chamada de fóvea (zona central da retina, na parte de trás do olho) que por ser rica em células fotorreceptoras (cones) é uma camada sensível à luz que permite uma visão de alta resolução (TEIXEIRA e SOARES, 2014).

Dehaene (2012) afirma que o tamanho da fóvea nos obriga a movimentar constantemente os olhos a fim de trazer a informação visual para dentro da região da fóvea e assim permitir que a imagem que nela se forma tenha grande nitidez. O autor afirma ainda que essa precisão é máxima ao centro e diminui para a periferia, conforme ilustra a Figura 3.

Figura 3 - Ilustração das zonas do campo visual na leitura



Fonte: Dehaene (2012)

Rayner (1995) afirma que a região foveal estende-se um grau de ângulo visual para a esquerda e para a direita da fixação, onde as letras podem ser facilmente reconhecidas pois a imagem formada é mais nítida. Nas regiões parafoveal (estende-se até 5 graus de ângulo visual de ambos os lados da fixação) e periférica (tudo além da região parafoveal), a acuidade cai marcadamente de forma que a capacidade de identificar letras não é muito boa, mesmo nas proximidades da região parafoveal.

De acordo com Dehaene (2012), durante a leitura, não percorremos o texto de forma contínua, os nossos olhos deslocam-se por etapas. Isso já havia sido descoberto, conforme Kaiser (2013), em 1879 pelo oftalmologista francês Louis Émile Javal, que notou que quando as pessoas leem seus olhos se movem de um ponto para o próximo e não de forma contínua porque não é possível ver a linha inteira com igual clareza.

Os olhos podem executar movimentos sacádicos (saltos) para frente (progressivos) ou para trás (regressivos), ou ainda podem permanecer fixos por um curto período de tempo em

uma determinada área, nos intervalos entre as sacadas (fixações). Desse modo, a despeito de haver outros movimentos oculares (RAYNER, 1998), os dois tipos de movimentos oculares mais analisados em experimentos *on-line* são: fixação e sacada.

Em experimentos de leitura (MOXEY et al, 2004; TRAXLER, 2009; MAIA, 2010, por exemplo), os autores costumam analisar ambas as medidas; enquanto que em experimentos auditivos (KAMIDE, ALTMANN e HAYWOOD, 2003; COZIJN et al, 2011; FORSTER, 2013, dentre outros), como o que será realizado no presente estudo, os autores costumam analisar as fixações realizadas nas imagens, embora as sacadas sejam observadas a fim de verificar se o processamento acompanhou o que foi enunciado.

As sacadas duram em média de 20 a 50 ms (KAISER, 2013) e podem ser: progressivas, ou seja, os saltos que o olho faz de uma fixação até a fixação à frente, no sentido da leitura; ou regressivas (regressões), que são movimentos sacádicos realizados no sentido oposto da leitura. Para Rayner (1995), cerca de 10 a 15% dos movimentos sacádicos realizados durante a leitura de um texto são regressivos. As regressões normalmente são utilizadas para conferir uma palavra que foi pulada na leitura ou que não foi compreendida (YOKOMIZO et al, 2008).

Yokomizo et al (2008) definem fixações como sendo breves períodos de tempo durante os quais o olho permanece examinando uma pequena área do estímulo visual (texto escrito ou imagens), com foco na região foveal. A duração média da fixação é de 200 a 250 ms (RAYNER, 1995; KAISER, 2013), período em que os leitores podem adquirir alguma informação útil a partir do texto lido ou imagem visualizada, uma vez que nenhuma informação útil é adquirida enquanto os olhos estão se movendo.

Rayner (1998) afirma que o termo fixação não é um termo muito apropriado uma vez que os olhos nunca estão totalmente parados porque: i) há um tremor constante dos olhos, que ajuda as células nervosas da retina a se manterem ativas; ii) o controle do sistema motor ocular por parte do sistema nervoso provoca movimentos pequenos e lentos; e iii) quando isso acontece, há movimentos muito mais rápidos para trazer os olhos de volta para onde eles estavam, esses movimentos são micro sacadas que acontecem “dentro” de uma fixação. Entretanto, esses movimentos são tão pequenos que a maioria dos pesquisadores os consideram “ruídos” e adotam procedimentos que os ignoram. O autor alerta que o tipo de tarefa a ser realizada influencia nas medidas de sacadas e fixações, conforme Quadro 2.

Quadro 2 - Valores médios das medidas de fixação e sacada

Tarefa	Duração média de uma fixação (ms)	Tamanho médio de uma sacada (graus)
Leitura silenciosa	225	2 (cerca de 8 caracteres)
Leitura em voz alta	275	1,5 (cerca de 6 caracteres)
Busca visual	275	3
Percepção de imagens	330	4
Leitura de música	375	1
Digitação	400	1 (cerca de 4 caracteres)

Fonte: Adaptado de Rayner (1998)

Portanto, durante a leitura de um texto ou visualização de imagens, movimentamos nossos olhos de modo a colocar caracteres ou imagens na região foveal para enxergarmos com mais nitidez. Durante essa movimentação, realizamos sacadas, período em que os olhos se movem de uma fixação para outra, e fixações, período de tempo entre as sacadas que fornece a indicação de que a informação está sendo obtida a partir do texto (KAISER, 2013). A autora afirma ainda que os paradigmas de pesquisa com rastreadores ocular são o paradigma auditivo (compreensão da fala) e o paradigma de leitura (compreensão da escrita).

4.2 Paradigma de leitura

Muitas pesquisas que estudam o processamento da linguagem através da leitura foram e estão sendo desenvolvidas, principalmente no domínio da sintaxe, com base na leitura auto cadenciada de palavra por palavra, em que os participantes comandam a entrada de um novo item lexical. Normalmente, essas pesquisas analisam o processamento a partir do tempo de resposta do participante. Kaiser e Trueswell (2004), por exemplo, utilizaram esse método em um dos seus experimentos, em finlandês, para mostrar que a dificuldade comumente associada a construções não canônicas (OVS) é parcialmente suavizada na presença de contextos discursivos apropriados. Já Garnsey et al (1997) utilizou o mesmo método, com falantes nativos do inglês americano, para analisar o processamento de sentenças temporariamente ambíguas.

Para o português brasileiro, alguns pesquisadores têm empenhado esforços na tentativa de explicar melhor como se dá o processamento da linguagem, utilizando essa técnica *on-line* de leitura. Gouvêa (2005), por exemplo, analisou a dificuldade de processamento, decorrente de limitações na memória de trabalho, de orações relativas não ambíguas com encaixe central e com encaixe à direita, e concluiu não se tratar de uma particularidade do inglês a dificuldade

de processamento com orações relativas de encaixe à direita, já que no português brasileiro isso também ocorreu.

A pesquisa de Maia et al (2007) também consistiu em experimento de leitura auto cadenciada que estuda orações relativas à luz da Hipótese da Prosódia Implícita em português brasileiro e português europeu. O trabalho de Ribeiro (2005) também utilizou essa técnica para questionar a validade do princípio da aposição local da TGP em orações relativas ambíguas, do tipo “Alguém atirou no empregado da atriz que estava na varanda” para o português brasileiro e seus achados mostram que tal princípio parece consistente para o inglês, mas não para o português brasileiro, já que o autor identificou uma preferência maior pela aposição não local, nesses casos, do que pela aposição local.

Resultado semelhante foi encontrado pela pesquisa de Finger e Zimmer (2005) a partir de respostas a um questionário com falantes nativos de PB. Tais pesquisas foram incentivadas em diversas línguas a partir da pesquisa de Cuetos e Mitchell (1988) que encontrou, ao comparar orações relativas ambíguas em inglês e em espanhol, evidências de aplicabilidade do princípio da aposição local para o inglês e não aplicabilidade para o espanhol.

De acordo com Rayner e Pollatsek (2006) e Kaiser (2013), apesar de ser um método que tem gerado resultados interessantes, a leitura auto cadenciada palavra por palavra apresenta algumas limitações e a principal delas é a falta de validade ecológica, já que, naturalmente, não vemos uma palavra de cada vez. Ou seja, ao contrário de uma leitura natural, em que as pessoas movimentam seus olhos de forma relativamente automática, podem fazer progressões e regressões; nesse método, os participantes decidem de forma consciente pressionar um botão para avançar para a próxima palavra.

Entretanto, no paradigma do rastreamento ocular de leitura (compreensão da escrita) os participantes leem um texto no monitor de um computador enquanto os movimentos dos seus olhos são gravados. Comparando a técnica do rastreamento ocular com outras técnicas, como a da leitura auto cadenciada de palavra por palavra, aquela fornece um método relativamente natural porque a movimentação dos olhos é parte de um processo natural de leitura e não uma tarefa induzida artificialmente e além disso, o monitoramento dos movimentos dos olhos dos leitores não afeta a velocidade normal de leitura (RAYNER e POLLATSEK, 2006). Por essa razão, algumas pesquisas que utilizam o método de leitura auto cadenciada de palavra por palavra o complementam com outro experimento de rastreamento ocular, como por exemplo os estudos desenvolvidos por Garnsey et al (1997) e Kaiser e Trueswell (2004).

Rayner (1998) e Kaiser (2013) salientam que a duração das sacadas e das fixações pode variar em função da dificuldade de processamento decorrente de fatores tais como a complexidade da tarefa realizada, dificuldade do texto e a habilidade do leitor. Logo, se a dificuldade do texto aumenta ou se o leitor não é tão habilidoso para leitura, o comprimento das sacadas diminui e a duração das fixações e a frequência de regressões aumentam. Ou seja, apesar da média de duração da fixação ser de cerca de 250 ms e o comprimento de uma sacada de cerca de 8 caracteres, isso irá variar de texto para texto e de leitor para leitor. A duração de uma fixação, por exemplo, pode variar de 100 ms a 500 ms e o comprimento de uma sacada de 1 a 15 caracteres (RAYNER, 1995).

No âmbito do paradigma do rastreamento ocular de leitura, Staub e Rayner (2007) fazem uma revisão de pesquisas que abordaram os efeitos do processamento lexical, sintático e discursivo sobre os movimentos dos olhos. Para eles, fatores lexicais intrínsecos como a morfologia da palavra, a frequência em que a palavra aparece no material impresso ou falado e a ambiguidade lexical afetam o tempo de leitura, ou seja, quanto maior a complexidade morfológica da palavra e menor o número de ocorrências dela no texto, há uma maior tendência a aumentar o tempo de leitura, refletido no aumento do número de regressões e da duração das fixações. Os autores afirmam ainda que o mesmo parece acontecer quando uma palavra, encontrada em contexto neutro, tem dois significados que são aproximadamente iguais em frequência. Entretanto, quando essa ambiguidade é sintática e local, os autores constataram que a grande maioria dos estudos não tem relatado efeitos estatisticamente significativos no tempo de leitura na região ambígua.

Staub e Rayner (2007) salientam que, para compreender um texto, não é suficiente que o leitor apenas reconheça as palavras individualmente e analise a estrutura gramatical de cada frase, mas também, mantenha em sua memória as representações das entidades e eventos que foram mencionados e relacionar a informação que está sendo processada a essa representação armazenada. Ou seja, investigar o efeito do contexto do discurso no processamento da linguagem por meio dos movimentos dos olhos durante a leitura.

A esse respeito, Duffy e Keir (2004) desenvolveram uma pesquisa em inglês americano e concluíram que se um elemento anafórico de certa forma viola um gênero estereotipado, o tempo de leitura do pronome será maior do que quando isso não ocorre por gerar uma espécie de “estranhamento” por parte do leitor. As autoras exemplificam com o pronome reflexivo *herself* se referindo ao sintagma nominal *the electrician*, ou seja, um pronome feminino se referindo a um nome que é estereotipado como sendo referente ao sexo masculino.

Outra pesquisa que utilizou o paradigma experimental do rastreamento ocular de leitura foi a de Gompel e Majid (2004) que investigaram, com falantes nativos do inglês escocês, se a facilidade com a qual pronomes são processados é afetada pela frequência lexical dos antecedentes a quem se referem e concluíram que a duração das fixações aumenta quando o antecedente é uma palavra de baixa frequência. Além disso, os autores também encontraram evidências de que quanto mais distante o pronome estiver do seu antecedente maior será o tempo de leitura.

Utilizando um rastreador ocular com falantes nativos de inglês escocês, o estudo de Moxey et al (2004) também demonstrou aumento no tempo de leitura em um pronome quando ele se refere a um dos elementos de um sintagma nominal composto, como por exemplo, na sentença: “*John and Mary painted the room. He really liked the color*”. Entretanto, quando o sintagma nominal era composto, os autores constataram que o tempo de leitura no pronome plural “*they*” foi reduzido em relação a quando o sintagma nominal não era composto. Os autores alegaram que seus achados se referem em grande parte à função aditiva da conjunção “*and*” que parece já proporcionar uma marca de plural.

Para o português brasileiro, Maia, Lemle e França (2007) investigaram se a decomposição morfológica é uma propriedade do processamento lexical na leitura de palavras isoladas utilizando a metodologia do rastreamento ocular. Os autores constataram que o processamento morfológico se dá no interior da palavra, ou seja, a palavra é derivada morfema a morfema (*bottom-up*), mas também há casos em que ocorre heurísticas *top-down* no acesso lexical, durante o processo de leitura.

Outra pesquisa em PB que utilizou o método do rastreamento ocular de leitura foi a de Maia (2010) que utilizou como estímulos frases com verbos monotransitivos do tipo “O redator escreveu o manual para o professor para o editor da nova série” e ditransitivos como “O contador enviou a carta para o professor para o diretor da faculdade” a fim de analisar os movimentos dos olhos durante o processamento de frases contendo sintagmas preposicionais com função de adjunto ou de argumento de um verbo e que admitem aposição sintática ambígua ao sintagma verbal ou ao sintagma nominal objeto. O autor constatou que o *parser* não diferencia argumento de adjunto na primeira passagem, mas na fase de reanálise da estrutura identificou um maior custo de reparo para os sintagmas preposicionais com função de argumento (demonstrado pelo tempo médio de fixações mais elevado) do que com função de adjunto.

Na maioria dessas pesquisas que envolvem o paradigma de leitura, os pesquisadores tentam evitar que a palavra alvo se localize no final de orações ou sentenças, por causa do

efeito de finalização (*wrap-up*), ou seja, efeito natural de aumento da duração das fixações em palavras que terminam orações ou sentenças, já que, para Maia (2010), é nesse momento que se iniciam os processos interpretativos pós-sintáticos. Para Staub e Rayner (2007) é provável que esse tempo de leitura extra se deva ao processamento integrado que ocorre nas fronteiras de oração e sentença. Hirotsu, Frazier e Rayner (2006) demonstraram, por meio de experimento com falantes nativos de inglês, que a prosódia implícita também desempenha um papel nesses efeitos de finalização, embora esta prosódia seja realmente imposta pelo leitor.

Ao analisar os efeitos da memória de trabalho e da prosódia implícita na resolução de ambiguidade sintática do tipo “The sister of the writer that had blonde hair arrived this morning” (A irmã do escritor que tinha cabelo loiro chegou esta manhã), Traxler (2009) desenvolveu, com falantes nativos de inglês, um experimento de acompanhamento dos movimentos dos olhos investigando a resposta de leitores para essa ambiguidade derivada do fato de que a oração relativa poderia se referir a um dos dois substantivos anteriores. Apesar do fato de que as considerações sobre a memória de trabalho pressupõem uma preferência geral para o segundo dos dois substantivos assim como o princípio da aposição local (TGP), o autor constatou que os leitores em geral preferiram fixar a oração relativa ao primeiro substantivo e sugeriu que preferências de aposição, neste caso foram menos afetadas por restrições de memória de trabalho do que por algum outro aspecto dos estímulos, muito provavelmente a prosódia implícita que é suscetível de ser afetada por meio da manipulação de segmentação.

Apesar de não utilizarem a técnica do rastreamento ocular, vale destacar que Lourenço-Gomes, Maia e Moraes (2005) e Fodor (2005) desenvolveram pesquisas que envolvem a interferência da prosódia implícita durante a leitura silenciosa com falantes nativos do português do Brasil. Nesses estudos, os autores analisaram se o comprimento de orações relativas interfere na escolha dos leitores por uma aposição local ou não local, partindo da hipótese de que as quebras prosódicas capturadas na produção oral podem influenciar na leitura silenciosa, ou seja, os autores verificaram se realmente existe um padrão de fraseamento prosódico que os falantes projetam mentalmente durante a leitura silenciosa. E constataram uma maior aceitação das orações relativas longas com aposição não local e das orações relativas curtas com aposição local, demonstrando interações significativas. Os autores identificaram ainda que os leitores trataram cada fronteira de segmento como sinalizadora de uma fronteira prosódica, tal como prevê a Hipótese da Prosódia Implícita.

Como é possível perceber, os movimentos oculares têm sido uma das medidas de resposta mais utilizadas em estudos de reconhecimento da palavra escrita e da leitura de

sentença. Entretanto, os movimentos dos olhos têm se tornado também uma medida de resposta para o processamento da língua falada em situações em que os participantes compreendem e/ou geram enunciados.

4.3 Paradigma auditivo

Esse método de rastreamento ocular baseia-se no paradigma auditivo (*visual world paradigm*) que, em vez de usar estímulos escritos, procura analisar o processamento linguístico durante a produção e/ou compreensão de enunciados orais. No paradigma auditivo, os participantes são expostos a estímulos linguísticos auditivos (em estudos de percepção) ou são estimulados a produzir língua falada (em estudos de produção). Em estudos de compreensão (percepção), Kaiser (2013) afirma que na maioria das pesquisas os estímulos auditivos são acompanhados de um estímulo visual (objetos ou imagens).

Gleitman et al (2007) e Huettig e Hartsuiker (2010) apresentam exemplos de estudos que utilizaram o rastreamento ocular para tentar entender o processamento na produção da linguagem com falantes nativos de inglês e holandês, respectivamente. Os autores gravaram os padrões dos movimentos dos olhos dos falantes em experimentos de descrição de uma cena, para explorar a relação temporal entre apreensão da cena e a formulação linguística. O que normalmente esses estudos de produção verificam é se os falantes processam primeiro a “essência” da cena antes de começar a construir uma representação linguística do evento mostrado na cena, ou se estes processos podem se sobrepor no tempo.

Os achados de Gleitman et al (2007) indicam uma correlação entre os padrões iniciais do olhar e padrões de fala, refletindo paralelismo considerável entre a apreensão *on-line* de eventos e a construção *on-line* de enunciados descritivos. Já Huettig e Hartsuiker (2010) concluíram que os falantes ouvem a própria fala externa deles, mas não a interna, durante a produção da fala e que o código fonológico na percepção tem consequências imediatas para o comportamento do movimento dos olhos com a palavra exibida de forma impressa. Embora outros estudos de produção já tenham sido desenvolvidos com a metodologia do rastreamento ocular (GRIFFIN e BOCK, 2000; GRIFFIN, 2004; BOCK, IRWIN e DAVIDSON, 2004, por exemplo), não vamos nos ater neles pois a nossa pesquisa com o rastreador ocular tem um cunho perceptual, de compreensão e não de produção.

De acordo com diversos autores (TANENHAUS e TRUESWELL, 2006; DUCHOWSKI, 2007; HUETTIG, ROMMERS e MEYER, 2011; KAISER, 2013, dentre outros) a pesquisa de Cooper (1974) foi a pioneira no uso desse método do paradigma auditivo ao analisar o processamento da língua falada por meio dos movimentos dos olhos. Na

sua pesquisa, Cooper solicitou que os participantes escutassem narrativas curtas, em inglês, enquanto olhavam para monitores mostrando objetos comuns, alguns dos quais foram referidos no estímulo oral. O autor informou aos participantes que eles poderiam olhar para qualquer lugar que desejassem.

Apesar disso, Cooper descobriu que quando as pessoas são apresentadas simultaneamente à língua falada e a um campo visual contendo elementos semanticamente relacionados aos itens informados na fala, eles tendem a direcionar espontaneamente sua linha de visão para os elementos que estão mais estreitamente relacionados ao significado do que está ouvindo, ou seja, o olhar dos ouvintes foi atraído para objetos que foram mencionados ou foram de alguma forma associados com o texto falado. Por exemplo, os ouvintes foram mais propensos a olhar para uma imagem de um leão quando ouviram “eu notei um leão faminto ...” do que durante outras passagens do texto, e seu olhar foi atraído para a imagem de uma câmera quando ouviram “Durante um safári fotográfico na África, ...”.

Cooper (1974, p. 84) percebeu que tinha encontrado uma “nova ferramenta de pesquisa prática para a investigação em tempo real de processos perceptuais e cognitivos e, em particular, para o estudo detalhado da percepção da fala, memória e processamento da linguagem”. Entretanto, de acordo com Huettig, Rommers e Meyer (2011), o estudo de Cooper foi constantemente ignorado nas pesquisas sobre processamento da linguagem durante muito tempo, provavelmente porque até meados da década de 90 o rastreamento ocular era uma técnica bastante complicada de usar. Para os autores, apenas com a pesquisa de Eberhard et al (1995), com metodologia semelhante à de Cooper, que os estudos começaram a explorar a relação entre os movimentos dos olhos e o processamento da fala em uma escala maior.

Chambers, Tanenhaus e Magnuson (2004), por exemplo, desenvolveram uma pesquisa que demonstrou influências contextuais interferindo no processamento de sentenças ambíguas. Os participantes, falantes nativos de inglês, ouviram instruções como “Pour the egg in the bowl over the flour” (Derrame o ovo na tigela sobre a farinha). Os autores descobriram, a partir do pequeno número de fixações para uma tigela vazia, que os participantes interpretaram imediatamente “in the bowl” como modificador quando a cena continha dois ovos em forma líquida (um em um copo e o outro em uma tigela), ou seja, quando dois candidatos referenciais estavam presentes no cenário. No entanto, quando a cena continha um ovo líquido (em uma tigela) e um ovo sólido (em um copo), os participantes interpretaram o sintagma “in the bowl” como sendo o local pretendido para o único ovo que pode ser derramado; como revelado pelo aumento das fixações para a tigela vazia. Assim, as relações

entre os objetos e o cenário compatíveis com a ação influenciaram os momentos iniciais de processamento sintático.

Evidências de que a resolução da ambiguidade sintática é realizada através da satisfação de outros critérios que não apenas o contexto, foram fornecidas por Snedeker e Trueswell (2004) em uma pesquisa em que falantes nativos de inglês ouviram frases ambíguas que continham verbos com vieses que desambiguam o sintagma preposicional como: i) modificador (“Choose the cow with the stick”), ii) instrumento (“Tickle the pig with the fan”), e iii) com viés equilibrado (“Feel the frog with the feather”). Então, por exemplo, no caso dessa última instrução, quatro imagens foram mostradas, em quatro quadrantes, aos participantes em duas condições visuais: i) com um único referente (um sapo, um leão, uma vela e uma pena) e ii) com dois referentes (um sapo segurando uma vela, um sapo segurando uma pena, uma vela e uma pena). Os autores descobriram que o grau de preferência por uma interpretação do sintagma preposicional ambíguo como instrumento (em vez de um modificador), quando havia dois referentes na imagem, modulou os movimentos dos olhos. Estes resultados suportam a visão de que ambas as restrições, linguísticas (demonstrado pelo viés desambiguador dos verbos) e contexto visual (demonstrado pelo número de referentes no cenário), podem determinar a análise sintática inicial de frases.

Outro estudo que verificou restrições de contexto visual, fonológica e também de ordem semântica no processamento da linguagem utilizando o paradigma auditivo do rastreamento ocular foi o de Dahan e Tanenhaus (2004) que apresentaram a falantes nativos de holandês uma disposição visual contendo quatro objetos: i) um objeto alvo, por exemplo, uma cabra (“bok”, em holandês), ii) um concorrente fonológico, por exemplo, um osso (“bot”, em holandês), iii) um concorrente semântico, por exemplo, uma aranha (“spin”, em holandês), e iv) um elemento distrator independente. Tais objetos foram apresentados em duas condições: i) em que um verbo contextualmente restrito, por exemplo, escalar (“klom”, em holandês) apareceu antes do sintagma nominal crítico, por exemplo, “Nog nooit klom een bok zo hoog” (Nunca antes subiu uma cabra tão alto); nesse caso, o concorrente semântico, por exemplo, a aranha (“spin”, em holandês) foi selecionado para ser um sujeito plausível do verbo, mas fonologicamente diferente do alvo (cabra, “bok”); e ii) na condição neutra em que o verbo seguiu o sintagma nominal crítico, por exemplo, “Nog nooit is een bok zo hoog geklommen” (Nunca antes uma cabra subiu tão alto).

Na condição ii) (neutra), os autores verificaram que os participantes olharam mais para ambos, a cabra (“bok”) e o osso (“bot”) do que para o elemento distrator fonológico quando a palavra alvo foi ouvida. Esse resultado reflete, de acordo com os autores, o efeito da

concorrência padrão de formas fonológicas sobrepostas no início da palavra. Ao contrário, na condição i), os participantes não olharam mais para “bot” (osso) do que para os distratores ao ouvir “bok”, sugerindo um efeito imediato do contexto no reconhecimento de palavras. Em ambas as condições, houve um efeito pequeno do concorrente semântico (isto é, mais olhares para a aranha do que para o elemento distrator). Dahan e Tanenhaus (2004) perceberam também que os participantes, ao encontrarem o enviesamento do verbo, anteciparam o olhar para o referente pretendido antes mesmo da informação acústica se tornar disponível.

Outros estudos também perceberam efeitos antecipatórios dos movimentos dos olhos durante o processamento da linguagem sob diversos aspectos. Altmann e Kamide (1999), por exemplo, usando declarativas gravadas, mostraram que falantes nativos de inglês são mais rápidos para fixar o olhar na imagem do único objeto comestível em um estímulo visual (o bolo) quando ouvem uma frase como “*The boy will eat the cake*” (o menino vai comer o bolo) do que quando o verbo comer é substituído por mover. Além disso, verificaram que esses movimentos antecipatórios do olhar (antes do estímulo linguístico ser apresentado) continuaram a acontecer para o local onde “o bolo” estava no cenário, mesmo quando esse alvo havia sido retirado da imagem. A partir dessas constatações, os autores argumentam que as restrições de seleção do verbo exercem uma influência sobre o processamento em um ponto no tempo antes do início da palavra que exerce o papel de objeto. Dessa forma, os autores constataram que, por meio do paradigma auditivo do rastreamento ocular, é possível verificar efeitos no processamento antes mesmo da palavra alvo ser enunciada, ou seja, evidenciaram o entendimento preditivo dos falantes a partir da influência do verbo.

Além da informação do verbo, o sujeito gramatical precedente ao verbo também parece orientar os movimentos antecipatórios dos olhos, uma vez que Kamide, Altmann e Haywood (2003), ao desenvolverem experimento com falantes nativos de inglês, encontraram aumento de fixações para uma moto quando os participantes ouviram “O homem vai andar ...” além de um aumento também nas fixações para um carrossel quando os participantes ouviram “A menina vai andar ...”. Assim, os autores consideraram que as informações fornecidas pelo sujeito gramatical e pelo verbo, em conjunto, podem condicionar os movimentos antecipatórios dos olhos.

Altmann e Kamide (2007) mostraram que a informação do tempo verbal também é usada para interpretar qual referente está sendo referido antes mesmo dele ser enunciado. Os participantes do experimento, falantes nativos de inglês, apresentaram uma tendência a olhar para um copo de vinho vazio quando ouviam a sentença no tempo passado “The man has

drunk...” (O homem bebeu...) e para um copo cheio de cerveja quando ouviam “The man will drink...” (O homem beberá...).

Portanto, os referentes não são identificados em um cenário apenas quando são referidos em um enunciado, eles podem ser identificados pela sintaxe e pela semântica, antes de serem enunciados. Daí depreende-se que os ouvintes usam informação linguística e visual para desambiguar estruturas e prever a próxima entrada linguística, mas o processamento depende não apenas desses estímulos, mas sim da representação mental que os ouvintes constroem enquanto processam esses estímulos no decorrer do tempo (KAISER e TRUESWELL, 2004).

Cozijn et al (2011), por exemplo, desenvolveram um experimento utilizando o paradigma auditivo, com falantes nativos de holandês, no qual eles ouviam sentenças que apresentavam um pronome anafórico na oração adverbial causal que se referia a um dos dois protagonistas presentes na oração principal. Então, utilizaram duas condições: i) congruente, por exemplo: “O camelo sentiu pena do polvo após o exame porque ele era simpático e porque ele não conseguiu obter nota mínima de aprovação para o trabalho”, e ii) incongruente, “O camelo sentiu pena do polvo após o exame porque ele era simpático e porque ele não conseguiu dar nota mínima de aprovação para o trabalho”. Os autores verificaram que mesmo antes do início do conectivo causal, os participantes direcionaram seus olhos para a representação do protagonista mencionado primeiro na oração principal, que desempenhavam a função de sujeito da oração. Cozijn et al (2011) destacam que os fatores estruturais do primeiro sintagma nominal mencionado e a condição de sujeito exerceram um forte efeito sobre o processamento da linguagem, bem como, o viés provocado pela causalidade implícita do verbo (“obter”, “dar”, por exemplo).

Outra pesquisa que também mostrou que várias restrições estão envolvidas no processamento da linguagem, tanto de ordem sintática e semântica quanto visual, foi a de Forster (2013) que utilizou o paradigma auditivo do rastreamento ocular, com falantes nativos do português brasileiro, para investigar em que momento do processamento *on-line* é possível identificar ou antecipar o referente de um DP que contém uma oração relativa restritiva de objeto (“A garota que o bombeiro pegou vai comprar um brinquedo”) frente à disponibilidade de informação contextual de natureza visual. O momento em que o participante direcionasse seu olhar para a ilustração-alvo poderia ser considerado como o momento de identificação do referente.

O autor apresentou as sentenças em quatro condições diferentes, nas quais a imagem concorrente diferia da imagem alvo no que se refere: i) ao sexo do paciente representado (um

bombeiro levantando uma garota e um bombeiro levantando um garoto), ii) ao tipo de agente (um bombeiro levantando uma garota e um palhaço levantando uma garota), iii) ao tipo de agente e à natureza da ação (um bombeiro levantando uma garota e um palhaço tocando no braço de uma garota), e iv) à natureza da ação (um bombeiro levantando uma garota e um bombeiro tocando no braço de uma garota). Forster (2013) também segmentou a sentença em três partes para fazer a análise das medidas *on-line*, por exemplo: A garota que o (S1) / bombeiro (S2) / pegou vai comprar um brinquedo (S3). Então, o autor concluiu que no trecho S1, houve mais rodadas com fixação na ilustração-alvo na condição (i); no trecho S2, houve mais rodadas com fixação nas condições (i), (ii) e (iii); e no trecho S3, todas as condições apresentaram um número elevado de fixações.

O fato do paradigma auditivo de rastreamento ocular permitir que os estímulos linguísticos sejam apresentados auditivamente significa que ele é adequado para a investigação de questões relacionadas com os aspectos acústicos da fala, incluindo o processamento de diferentes tipos de pistas prosódicas. Snedeker e Yuan (2008), por exemplo, utilizaram o paradigma auditivo para explorar a interação entre restrições prosódicas e lexicais no processamento *on-line* de sentenças em crianças e concluíram que, assim como os adultos, elas conseguem usar rapidamente ambas as informações, prosódicas e lexicais, para resolver ambiguidades estruturais.

A fim de examinar se a prosódia pode influenciar na atribuição da função gramatical na presença de informação temporariamente ambígua, decorrente da ordem constituinte livre em alemão, Weber, Grice e Crocker (2006) analisaram as estruturas SVO (sujeito-verbo-objeto) e OVS (objeto-verbo-sujeito) marcando sintagmas nominais nominativos e acusativos. Para tanto, escolheram substantivos que representassem ambiguidade, que poderiam funcionar tanto como agente quanto paciente da ação verbal (um cachorro, um gato e um pássaro). Então, observaram movimentos oculares antecipatórios dos ouvintes enquanto eles estavam inspecionando uma imagem relacionada ao enunciado, por exemplo: “The cat chases possibly the bird” e “The cat chases possibly the dog”. Logo, se o ouvinte olhasse para o paciente da ação verbal antes do segundo SN ser enunciado, implicaria que o SN inicial foi interpretado como sujeito, e se olhasse para o agente da ação verbal, poderia se inferir que o SN inicial foi interpretado como objeto.

Weber, Grice e Crocker (2006) constataram que durante a apresentação do verbo, os ouvintes inspecionaram o paciente adequado (bird) com mais frequência do que o agente (dog), tanto nas sentenças SVO quanto OVS, o que implica uma preferência dos ouvintes em interpretar o primeiro sintagma nominal (The cat) como sujeito. Nesse ponto da sentença, no

verbo, a marcação prosódica não influenciou a interpretação do ouvinte quanto a ambiguidade estrutural. Apenas no final do verbo, percebeu-se: i) na sentença OVS, a diminuição do tom, indicando acento nuclear no sintagma nominal inicial (The cat), e ii) na sentença SVO, um acento no verbo que excluiu o acento nuclear do SN inicial. Então, durante o advérbio, nas sentenças SVO, os pacientes ainda foram mais inspecionados do que os agentes, enquanto que na OVS, houve mais inspeções de agentes do que de pacientes, ou seja, no momento em que os participantes ouviram o advérbio, a informação prosódica influenciou a interpretação de funções gramaticais.

Ao investigar o papel do acento de *pitch* na resolução de referência por meio do monitoramento das fixações dos olhos para concorrentes lexicais (candy/candle), Dahan, Tanenhaus e Chambers (2002) pediram a ouvintes, nativos de inglês americano, para seguir duas instruções consecutivas movendo um objeto acima ou abaixo de figuras geométricas em uma grade na tela do computador, usando o mouse. A grade continha imagens de dois referentes com uma sobreposição na primeira sílaba (por exemplo, “candle” e “candy”), dois objetos distratores fonemicamente independentes, e quatro formas geométricas. Por exemplo, o primeiro enunciado fornecia a seguinte instrução: “Put the candle/candy below the triangle”; e o segundo enunciado continha um sintagma nominal acentuado ou não acentuado que se referia ao mesmo objeto ou introduzia uma nova entidade: “Now put the CANDLE above the square” vs. “Now put the candle ABOVE THE SQUARE”. O objeto direto na segunda instrução (palavra alvo) ou foi acentuado (sinalizando informação nova ou contrastiva) ou não foi acentuado (sinalizando informação dada ou não contrastiva). Os autores constataram que, ao ouvir as palavras com vogais acentuadas, os participantes tendiam a olhar para um objeto novo, ao passo que quando ouviram palavras com vogais não acentuadas eles tendiam a olhar para o objeto mencionado anteriormente.

Uma investigação semelhante à de Dahan, Tanenhaus e Chambers (2002) foi conduzida por Weber, Braun e Crocker (2006) que apresentou, a ouvintes alemãs, instruções como “Klicke die lila Vase an. Klicke jetzt die rote Vase na” (Clique no vaso roxo. Agora clique no vaso vermelho). O adjetivo referente à cor na expressão da segunda instrução (“rote”) foi acentuado com L+H* (ROTE vase) ou não foi acentuado (rote VASE). Os resultados mostraram que os ouvintes realizaram mais fixações em direção ao mesmo tipo de objeto apresentado na primeira instrução (vase) mas com a cor diferente quando ouviram um adjetivo acentuado do que quando ouviram um não acentuado. Este efeito de antecipação foi ainda mais forte quando o adjetivo da primeira instrução já era acentuado, o que sugere que os ouvintes já anteciparam um acento contrastivo sobre o adjetivo na segunda instrução.

Paulmann, Titone e Pell (2012) investigaram os efeitos do tom de voz emocional (prosódia) sobre a expressão facial durante busca visual instruída, com falantes nativos de inglês. Para tanto, acompanharam o olhar dos participantes para uma matriz de expressões faciais com uma série de faces emocionais enquanto ouviam instruções faladas em uma prosódia emocionalmente congruente ou incongruente com a face especificada nas instruções (por exemplo, “Clique no rosto zangado / assustado / feliz / triste / neutro”, cada um falado com uma prosódia zangada, assustada, feliz, triste, e neutra). Os resultados demonstraram que a atenção visual foi sistematicamente influenciada pelos significados emocionais ativados por pistas prosódicas de forma congruente com a emoção, ou seja, as pistas prosódicas emocionais são utilizadas para orientar e acelerar o comportamento de busca visual.

Outras pesquisas, como Braun e Chen (2012) para o holandês, Féry et al (2009) para o alemão, e Snedeker e Trueswell (2003) para o inglês americano, demonstraram que a prosódia influenciou a interpretação dos ouvintes de frases sintaticamente ambíguas, mesmo antes do início da palavra alvo. Assim, semelhante ao uso da informação sintática e semântica e conhecimento de mundo, verifica-se que os ouvintes são capazes de usar a informação prosódica para prever a próxima entrada linguística. No geral, esses estudos mostram que os ouvintes podem combinar pistas prosódicas e o contexto visual para determinar o referente pretendido, e que eles fazem isso imediatamente, enquanto a entrada lexical falada ainda está sendo enunciada ao longo do tempo.

Verifica-se, portanto, que estudos que utilizaram o rastreamento ocular para antecipar solução de ambiguidades no processamento de sentenças, que é um dos objetivos dessa pesquisa, comprovam que, o *parser* não opera apenas com conhecimento sintático, mas também explorando informações semântica, pragmática, visual e prosódica na interpretação de sentenças ambíguas.

Embora a maioria dos estudos de compreensão (percepção) usando o paradigma auditivo do rastreamento ocular utilize estímulo sonoro combinado com cenas ou objetos na tela do computador, ou interagindo com objetos reais (SNEDEKER e TRUESWELL, 2004), os pesquisadores também têm explorado o uso de palavras na tela em vez de imagens, como por exemplo, a pesquisa desenvolvida por McQueen e Viebahn (2007) sobre os efeitos de diferentes tipos de concorrentes fonológicos no reconhecimento de palavras faladas, cada tela mostrou quatro palavras, uma em cada quadrante da tela, em vez de figuras. Os autores replicaram o experimento utilizado por Allopenna, Magnuson e Tanenhaus (1998) para o inglês e encontraram resultados semelhantes para o holandês, ou seja, que os ouvintes fixaram rapidamente referentes impressos (palavras em formato visual) de palavras faladas e que o

tempo das fixações para os referentes era muito parecido com o tempo de fixações para imagens em estudos com referenciais de imagem.

Entretanto, Salverda e Tanenhaus (2010) alertam para o fato de que ambas as pesquisas não estabelecem se as representações que são usadas para mapear as palavras faladas sobre palavras impressas são fonológicas ou ortográficas, uma vez que, embora a palavra em forma sonora associada com o referente impresso corresponda à representação fonológica da palavra alvo falada, a palavra em forma visual de um referente impresso também combina perfeitamente com a representação ortográfica associada à palavra alvo falada. Por essa razão, desenvolveram um estudo com falantes nativos de inglês, seguindo uma metodologia semelhante, e concluíram que a informação ortográfica é rapidamente ativada quando uma palavra falada é enunciada e é imediatamente usada no mapeamento de palavras faladas em potenciais referentes impressos.

Para esses autores, a vantagem de usar palavras em vez de imagens permite que os pesquisadores contornem o desafio de ter de encontrar imagens claras para todos os conceitos. Por exemplo, quando se intenta pesquisar sobre o processamento de expressões idiomáticas, como fez Holsinger (2013) que encontrou dificuldade em encontrar imagens de alguns dos itens-alvo, como “kick the bucket”, que significa morrer, ou “to pull someone’s leg”, que significa brincar com alguém ou enganar alguém. A esse respeito, Kaiser (2013) complementa que mesmo que se pudesse encontrar ou criar as imagens, haveria um risco das pessoas se confundirem em algumas imagens por serem mais complexas do que outras e, portanto, o uso de palavras impressas permite que essas dificuldades sejam contornadas.

Outro trabalho que não utilizou estímulos auditivos foi o de Maia (2008), realizado com falantes nativos de português brasileiro, que utilizou a metodologia do rastreamento ocular em um experimento que envolvia também medidas *off-line* a fim de analisar processos *bottom-up* e *top-down* no rastreamento ocular de imagens. No experimento, o autor mostrou aos participantes, durante 10 segundos, a imagem do quadro “Idílio” de Tarsila do Amaral manipulada de modo a obter três versões: i) [+animado, +humano], com a presença de um casal na imagem, tal qual na imagem original; ii) [+animado, -humano], com a presença de um cachorro em lugar do casal; e iii) [-animado, -humano], retirando o casal da imagem original, sem substituir por nada. Em cada versão, 5 segundos antes de aparecer a imagem, poderia ou não ser exibida uma informação escrita indicando o título da imagem (por exemplo, “Casa na colina”, ou “Pedras no riacho”).

Para obter medidas *off-line* a partir do experimento, o autor convidou os participantes, após a visualização das imagens, a descrever a imagem que tinham visto em um parágrafo

manuscrito por eles. As regiões de interesse definidas para as medidas *on-line* (índices de movimentos sacádicos iniciais e os tempos totais de fixação) foram as regiões onde houve manipulação (região onde estava o casal, o cachorro, ou nada) e as regiões referentes aos títulos (região da casa ou das pedras no riacho). Maia (2008) constatou que efeitos *top-down* se instanciam mais claramente em medidas *off-line* do que em medidas *on-line*. Por outro lado, a computação *bottom-up*, capturada em medidas *on-line*, pode não se instanciar inequivocamente em medidas *off-line*.

Então, para Huettig, Rommers e Meyer (2011) os estudos de produção, assim como os estudos de compreensão (percepção), revelam que a inspeção visual dos participantes ao que é exibido é totalmente coordenada com o seu processamento linguístico, porque, em ambos os casos, os movimentos oculares refletem a direção da atenção visual. Assim, os falantes e ouvintes usam a atenção visual a fim de lidar eficientemente com as respectivas tarefas de produção de enunciados e de mapeamento dos enunciados que eles ouvem a respeito dos estímulos visuais. Ou seja, as pessoas que realizam tarefas linguísticas olham para objetos relevantes não apenas para identificar esses objetos, mas também porque olhando facilita a recuperação de informações sobre esses objetos.

O monitoramento do olhar humano permite não apenas compreender melhor o funcionamento do próprio aparato visual, mas também estabelece indicadores confiáveis dos processos atencionais, sendo, por isso, de grande interesse para a investigação de processos cognitivos, tais como aqueles envolvidos na compreensão da linguagem. (MAIA, 2010, p. 26).

Portanto, o rastreamento dos olhos consiste em uma ferramenta essencial para mensurar com precisão os movimentos oculares, detalhando o número e a duração das fixações e o comprimento e a frequência dos movimentos sacádicos. Tal equipamento de captação de movimentos oculares, de acordo com Klein e Bulla (2010), possui uma aplicabilidade extensa, não apenas no campo da Linguística, mas também na sua relação com outras áreas, tais como, Psicologia, Medicina, Biologia, Computação e Educação. Os autores salientam que existem diversas possibilidades de estudos linguísticos envolvendo este equipamento, “desde a análise de frequência vocabular, fronteira de palavra e relevância semântica, até o estudo do efeito de palavras cognatas na aprendizagem de uma segunda língua” (KLEIN e BULLA, 2010, p. 10).

4.3.1 Alguns cuidados na preparação dos estímulos visuais

Uma vez que o paradigma auditivo do rastreamento ocular envolve estímulos linguísticos e visuais, os pesquisadores precisam prestar muita atenção para as propriedades de suas exibições visuais, para evitar a criação de fatores de confusão no desenho experimental. A esse respeito, Kaiser (2013) alerta para as seguintes questões: i) o reconhecimento das imagens, ii) a saliência visual das imagens, iii) as suas posições na tela, e iv) a posição do olhar dos participantes antes do estímulo visual ser apresentado.

Então, se uma imagem em particular é difícil de reconhecer ou visualmente altamente saliente (por exemplo, muito maior ou mais brilhante do que as outras), pode atrair uma alta proporção de fixações por esses motivos, enviesando os dados. Portanto, as imagens que terão suas fixações posteriormente analisadas devem ser facilmente identificáveis, apresentar aproximadamente o mesmo tamanho e, sempre que possível, uma não deve apresentar nada que chame mais a atenção do que a outra imagem concorrente.

Com relação às posições das imagens, é possível perceber que na maioria dos estudos os estímulos visuais são mostrados na tela de um computador com imagens dispostas: i) em quatro quadrantes do monitor, como em Allopenna, Magnuson e Tanenhaus (1998), ii) em formato de um triângulo isósceles, como em Kaiser (2011) e Cozijn et al (2011), ou ainda iii) em formato circular, por exemplo, Paulmann, Titone e Pell (2012).

Embora haja uma variedade de disposições possíveis para os estímulos visuais, Kaiser (2013) salienta que, em geral, é muito importante balancear os locais dos objetos críticos, ou seja, dos objetos que posteriormente serão analisados no que se refere às medidas *on-line*. Isso é justificado pela tendência que temos de olhar para os estímulos visuais na mesma ordem que utilizamos na leitura e escrita, ou seja, em línguas como o inglês e o português, da esquerda para direita, e em línguas como o árabe e o hebreu, da direita para a esquerda. Portanto, para evitar que essas tendências interfiram nos dados dos movimentos oculares, a maioria dos estudos faz esse balanceamento de posições.

Outra questão levantada pela autora se refere à posição do olhar do participante antes de iniciar os olhares para os objetos alvo. Nesse sentido, o ideal seria que os participantes olhassem para um lugar neutro equidistante dos objetos de interesse a fim de evitar qualquer tipo de viés. A maioria das pesquisas, de acordo com Kaiser (2013), utilizam uma cruz de fixação que direciona os olhos dos participantes para um local central e/ou neutro antes dos estímulos visual e auditivo serem apresentados, como por exemplo nos trabalhos de Cozijn et al (2011) e Paulmann, Titone e Pell (2012).

No entanto, a autora destaca que há experimentos em que o estímulo auditivo deve fazer menção a um objeto (distrator) que está em um local neutro na cena de modo a desviar o olhar dos participantes antes que o objeto crítico seja mencionado. Nesse caso, podemos exemplificar com as pesquisas de Kaiser (2011) e Cozijn et al (2011) que desenvolveram estudos sobre a interpretação de pronomes anafóricos para o inglês e holandês, respectivamente. Então, objetos distratores, que estavam no contexto da sentença ou da narrativa, eram enunciados antes do pronome crítico ocorrer a fim de direcionar os olhos dos participantes para um local neutro que estava equidistante de ambos os potenciais antecedentes para o pronome.

Ainda com relação à preparação de estímulos visuais, Bock, Irwin e Davidson (2004) salientam a importância de figuras neutras entre elas e em relação ao foco do estudo. Por isso, os autores orientam a evitar o uso de figuras representativas de sexos opostos, por exemplo, “rei” e “rainha”, uma vez que figuras masculinas podem preceder femininas devido à proeminência tradicional de homens, na maioria das sociedades.

Entretanto, há trabalhos que se utilizam de questões semânticas e de conhecimento de mundo e precisam utilizar tais diferenças (de sexo, idade, ou classe social, por exemplo) em seus experimentos, como o trabalho desenvolvido por Kamide, Altmann e Haywood (2003) que verificou movimentos antecipatórios do olhar, decorrentes desse tipo de pista semântica apresentada pelo sujeito e pelo verbo, conforme sentenças do tipo “O homem vai experimentar...” e “A menina vai experimentar...”, em que os olhares dos participantes anteciparam para as figuras de “uma cerveja” e “um doce”, respectivamente, antes mesmo de tais informações serem enunciadas.

Embora tais cuidados sejam essenciais para não provocar nenhum viés nos resultados, vale destacar que no estudo de paradigma auditivo que pretendemos realizar estamos interessados no papel da prosódia no processamento de linguagem e utilizamos movimentos oculares instrumentalmente para revelar qual protagonista está em foco durante o processamento, a qualquer momento da sentença enunciada. Portanto, o interesse maior não está no processamento visual das imagens. Entretanto, alguns critérios foram seguidos, como por exemplo, iniciar o experimento com uma sessão de treinamento para tornar os participantes familiarizados com as imagens, de modo que quando vejam uma imagem saibam a quem ou a quem se refere, ou ainda, não utilizar cores ou características que tornem uma imagem mais saliente do que a outra, dentre outros procedimentos descritos na metodologia.

5 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Para atender aos objetivos desse estudo procedeu-se, inicialmente, a elaboração das sentenças ambíguas do tipo SN1-V-SN2-Advérbio de lugar-Advérbio de intensidade-Atributo bem como de sentenças não ambíguas para verificar o nível de atenção dos participantes. Posteriormente, tais sentenças foram gravadas utilizando a voz de um locutor profissional, com equipamentos e ambiente acusticamente adequados. Na etapa seguinte, essas gravações foram manipuladas acusticamente com relação à frequência fundamental e à pausa, de modo a obtermos todas as condições que nos predispomos a investigar. Esses estímulos auditivos foram submetidos a testes de julgamento em questionários e os considerados ambíguos pelos participantes desse experimento foram utilizados no experimento *on-line* com o rastreador ocular. Nesta etapa da pesquisa, além das sentenças resultantes dos testes de julgamentos, elaboramos o dobro de sentenças distratoras e declarativas de verificação da atenção dada ao experimento pelos participantes. Descrevemos tais etapas mais detalhadamente a seguir.

5.1 Sentenças

As sentenças foram elaboradas pensando em todas as etapas da pesquisa, já que as suas gravações seriam utilizadas em todas elas, inclusive no experimento *on-line*. Nesse sentido, a sentença do tipo “o pai abraçou o filho suado” (semelhante às sentenças em MAGALHÃES e MAIA, 2006 e FONSECA, 2008), que, do ponto de vista do tópico da presente pesquisa, satisfaz as condições de ambiguidade a ser estudada, por exemplo, não seria apropriada para um experimento com o rastreador ocular, devido a algumas razões:

i) os sintagmas nominais de uma ou duas sílabas talvez não ofereçam tempo suficiente para que o participante planeje a sua próxima fixação, ou seja, o tempo referente ao período do processamento de um estímulo até o início da resposta motora (movimentação dos olhos), que, de acordo com Altmann e Kamide (2004) leva cerca de 200ms;

ii) se queremos estudar o movimento dos olhos durante o processo de desambiguação de uma sentença desse tipo (quem estava suado?), precisamos de um estímulo visual e seu correspondente auditivo, após o segundo protagonista, que faça com que o participante desvie o olhar dos protagonistas e depois retorne a um deles indicando a sua preferência pela aposição local ou não local. Caso contrário, quando o participante mantivesse o olhar no segundo sintagma nominal, não seria possível saber se isso ocorreu devido à preferência no processamento da desambiguação ou porque o olhar já estava nele, uma vez que não teria

ocorrido nenhum movimento sacádico; afinal, como explica Kaiser (2013), as pessoas não podem fazer movimentos sacádicos para o que já estão olhando.

iii) é necessário também outro estímulo auditivo após a distração visual e antes do atributo de modo que seja possível verificar se o participante retornou o olhar a um dos protagonistas antes mesmo do atributo ser enunciado. Além disso, a presença do intensificador do atributo permite que os dois elementos em conjunto (“bastante irado”) apresentem potencial para formar um sintagma fonológico e até um sintagma entoacional proporcionando uma fronteira ideal para pausa, conforme o fraseamento prosódico de Nespor e Vogel (2007[1986]). Essa decisão apresenta, de acordo com Fonseca (2010), material fonético suficiente para fazer com que a pausa não seja estranha ao ouvinte.

Por essas razões, as sentenças experimentais foram elaboradas com a seguinte estrutura: SN1-V-SN2-Advérbio de lugar-Advérbio de intensidade-Atributo e seguindo critérios: i) os sintagmas nominais foram substantivos paroxítonas com quatro sílabas que fosse possível estabelecer alguma relação entre eles e também que fosse possível distinguir claramente as figuras que os representam; ii) verbos interpessoais com três sílabas, no passado e neutros em relação aos adjetivos; iii) advérbios de lugar que não se referissem diretamente a um ou outro protagonista ou que se referissem aos dois e que tivessem como núcleo substantivos com duas sílabas; iv) utilizamos o mesmo advérbio de intensidade (“bastante”) uma vez que não haveria possibilidade de manter o mesmo número de sílabas em todas as sentenças, como nos propomos a fazer, se fossem utilizados outros advérbios de intensidade; e v) adjetivos caracteristicamente temporários² (PINHO, 2005) e com três sílabas.

Elaboramos 48 sentenças experimentais seguindo esses critérios e sem repetir substantivos, verbos, advérbios de lugar e adjetivos, de modo a evitar qualquer possível estranhamento por parte dos participantes nos experimentos que seriam realizados (por exemplo “O baterista recebeu o guitarrista no quarto bastante drogado”). E para verificar se a posição dos sintagmas nominais poderia interferir no processo de desambiguação, invertemos a ordem deles e tivemos mais 48 sentenças do tipo SN2-SN1 (“O guitarrista recebeu o baterista no quarto bastante drogado”).

Além disso, precisávamos de sentenças verificadoras não ambíguas, para verificar se os participantes estavam atentos durante a realização do teste de julgamento. Então, elaboramos 22 sentenças para essa finalidade, das quais metade o participante deveria

² Adjetivos da Língua Portuguesa que indicam estados ou condições temporárias que o indivíduo apresenta em determinadas situações (emoção, humor e pensamento), ou seja, é a expressão de um determinado momento (PINHO, 2005).

escolher pela aposição local (“O padre encontrou o marginal roubando na sacristia”) e a outra metade pela aposição não local (“O padeiro atendeu o cliente trabalhando na padaria”).

Salientamos que essas sentenças não tiveram o caráter de distratoras, uma vez que a intenção não era distrair os participantes do objetivo do experimento e sim verificar a atenção dos participantes por meio da utilização de enunciados não ambíguos, por essa razão não consideramos necessária a utilização do dobro de sentenças experimentais como sentenças verificadoras, como é normalmente feito quando se utiliza sentenças distratoras. Em seguida, procedemos a gravação das 96 sentenças experimentais (Anexo 1) e 22 sentenças verificadoras (Anexo 2).

5.2 Gravação

Nessa etapa da pesquisa, solicitamos que um locutor profissional, do sexo masculino, falante nativo do português brasileiro, realizasse as gravações das sentenças sob a supervisão e orientação de um linguista. Para isso, o locutor utilizou um microfone tipo headset DPA Headband 4066 e um gravador digital de flash Marantz PMD661 em uma cabine acústica no Laboratório de Fonética da Universidade Federal de Alagoas, de modo a garantir alta qualidade dos áudios que foram utilizados como estímulos auditivos.

Então, elaboramos quatro listas, das quais duas continham 48 sentenças experimentais (SN1-SN2) mais as 22 sentenças verificadoras e as outras duas apresentavam as 48 sentenças (SN2-SN1) mais as 22 sentenças verificadoras. As sentenças apareciam aleatoriamente, por três vezes, para que o locutor realizasse a leitura de forma mais natural e “neutra” possível, parando entre as sentenças, para evitar efeito de lista.

Depois disso, solicitamos ao locutor que efetuasse a leitura das sentenças experimentais de modo a induzir um ouvinte dele a interpretar que o adjetivo estaria qualificando o primeiro sintagma nominal, eliminando a ambiguidade. Assim pudemos verificar quais estratégias preponderantes ele utilizou para esse fim.

O passo seguinte foi escolher a melhor gravação para cada sentença “neutra”, dentre as seis opções gravadas, seguindo como critérios: i) a qualidade do som, ii) a naturalidade, e iii) a “neutralidade” (maior ambiguidade). Além disso, observamos quais estratégias o locutor utilizou para tentar desambiguar as sentenças e verificamos que ele utilizou, para a grande maioria das sentenças, estratégias semelhantes àquelas que havíamos pensado, diante dos achados de Fonseca (2008) com sentenças semelhantes. A autora identificou que a elevação da f_0 no SN1 e no atributo representou a pista mais significativa para a aposição não local. Entretanto, o locutor além de apresentar uma elevação de f_0 no início do primeiro sintagma

nominal, isso também ocorreu no início do advérbio “bastante”. Diante disso, definimos as condições a serem analisadas:

- i) “neutra” (N), ou seja, sem oferecer pistas que pudessem desambiguar a sentença;
 - ii) focalização no sujeito e em “bastante” (F), seguindo estratégia utilizada pelo locutor na tentativa de desambiguar as sentenças, e os achados de Fernandes (2007) para focalização no sujeito (H+L*), e de Fonseca (2008) que utilizou foco no adjetivo para sentenças semelhantes (SN1-V-SN2-Atributo);
 - iii) pausa (P) de 200ms antes do advérbio “bastante”, semelhante a Fonseca (2008) que utilizou a pausa antes do adjetivo;
 - iv) as condições (ii) e (iii) simultaneamente (FP).
- Então, procedemos à manipulação acústica das gravações.

5.3 Manipulação acústica

Após selecionar as gravações mais adequadas com relação à qualidade, naturalidade e “neutralidade”, realizamos a manipulação dessas gravações a fim de alcançar as condições expostas acima. A preferência por fazer a manipulação das gravações das sentenças “neutras” em vez de usar as tentativas do locutor de desambiguar deveu-se ao fato de que uma análise estatística posterior seria muito complicada, considerando que não teríamos um controle geral sobre todos os elementos prosódicos envolvidos (com os dados manipulados poderíamos ter um controle maior).

Entretanto, antes de iniciar as manipulações, era necessário verificar se a taxa de elocução era aceitável para o experimento *on-line* com o rastreador ocular, já que os movimentos dos olhos foram monitorados a fim de acompanhar processos de atenção durante o processamento auditivo do enunciado. Então, se o enunciado fosse muito rápido, os movimentos dos olhos não acompanhariam o estímulo auditivo, e a correspondência entre olhar e processamento de sentença estaria perdida.

Como algumas gravações pareciam ter sido enunciadas em uma taxa de elocução talvez um pouco rápida para o experimento *on-line*, verificamos as taxas de elocução utilizadas pelo locutor em todas as sentenças e encontramos um valor médio de 5,7 sílabas por segundo (síl/s). Vale salientar que as gravações “neutras” selecionadas nesse estudo não apresentaram pausas, definidas por Kowal, Wiese e O’Connell (1983) como período de silêncio maior que 150 ms.

Assim, decidimos que se utilizássemos uma taxa de elocução de 5 síl/s não perderíamos a naturalidade das gravações, haveria sistematicidade (já que todas teriam a

mesma taxa de elocução), e não correríamos o risco de as gravações não poderem ser usadas no experimento *on-line*, uma vez que os participantes precisariam de tempo para acompanhar no estímulo visual a sentença que estava sendo processada durante o estímulo auditivo, conforme alertam Cozijn et al (2011).

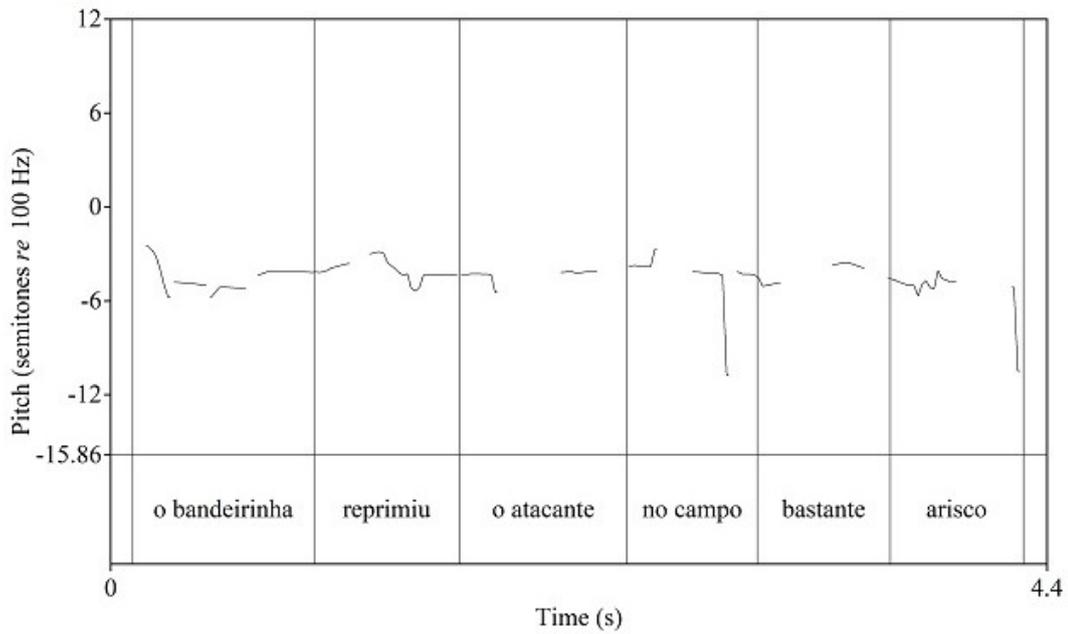
As gravações foram então manipuladas acusticamente quanto à duração por meio do script Vocal Toolkit (CORRETGE, 2012) no aplicativo computacional Praat (BOERSMA, 2001). O script utiliza o método PSOLA de síntese, que preserva a maioria das características físicas do sinal de fala, mesmo em altas taxas de compressão temporal. Com todas as gravações de sentenças experimentais e verificadoras com a mesma taxa de elocução, a próxima etapa foi manipular valores de f_0 e inserir um intervalo de silêncio, de acordo com as condições estipuladas.

Para a manipulação, utilizamos o pitch mínimo de 40 Hz e máximo de 200 Hz, levando em consideração as características acústicas da fala do locutor. A unidade pré-determinada no Praat para valores de f_0 foi o semitom (st), unidade logarítmica, o que possibilitou, ao calcular as médias, termos sempre o mesmo aumento relativo. Calculamos a diferença de f_0 entre o valor máximo no pico (início de SN1) e o valor mínimo no vale antes da sílaba tônica do SN1, nas gravações em que o locutor tentou desambiguar. Fizemos o mesmo para o advérbio.

Então, calculamos as médias dessas diferenças e as utilizamos para somar ao valor mínimo de f_0 no vale antes das sílabas tônicas de SN1 e de “bastante” nas sentenças neutras estilizadas e os valores resultantes foram utilizados na manipulação de f_0 . Todas as sentenças foram estilizadas em 2 st, inclusive as “neutras”, para evitar comparar estímulos naturais com estímulos acusticamente manipulados, seguindo orientações de Wellmann et al (2012).

Após a estilização em 2 st, alguns ajustes manuais nos pontos de pitch foram necessários de modo a tornar a gravação estilizada mais próxima possível da original, inclusive eliminando pontos desnecessários. Antes de manipular, as gravações estilizadas foram salvas como “neutras”, conforme exemplo na Figura 4.

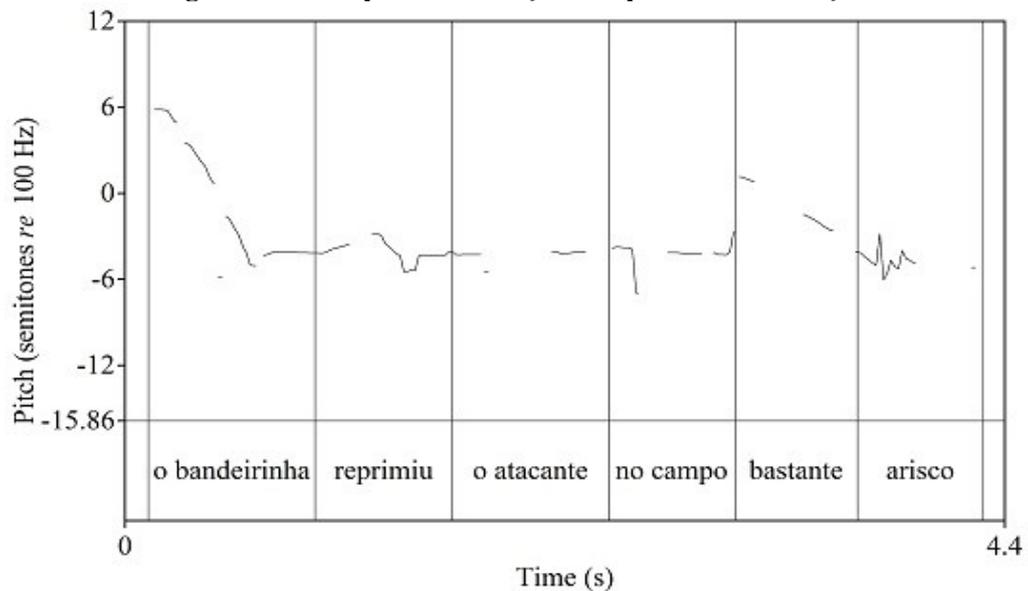
Figura 4 - Exemplo de sentença estilizada na condição N



Fonte: Autor (2017)

Então, as manipulações de f_0 foram feitas com o primeiro ponto de pitch no início do SN1 com o valor encontrado conforme cálculo explicado anteriormente e o segundo no vale antes da sílaba tônica do SN1. Já para o advérbio “bastante”, realizamos o mesmo cálculo para manipular o valor de f_0 no início do advérbio e o ponto de pitch seguinte no vale antes da sílaba tônica do adjetivo (Figura 5).

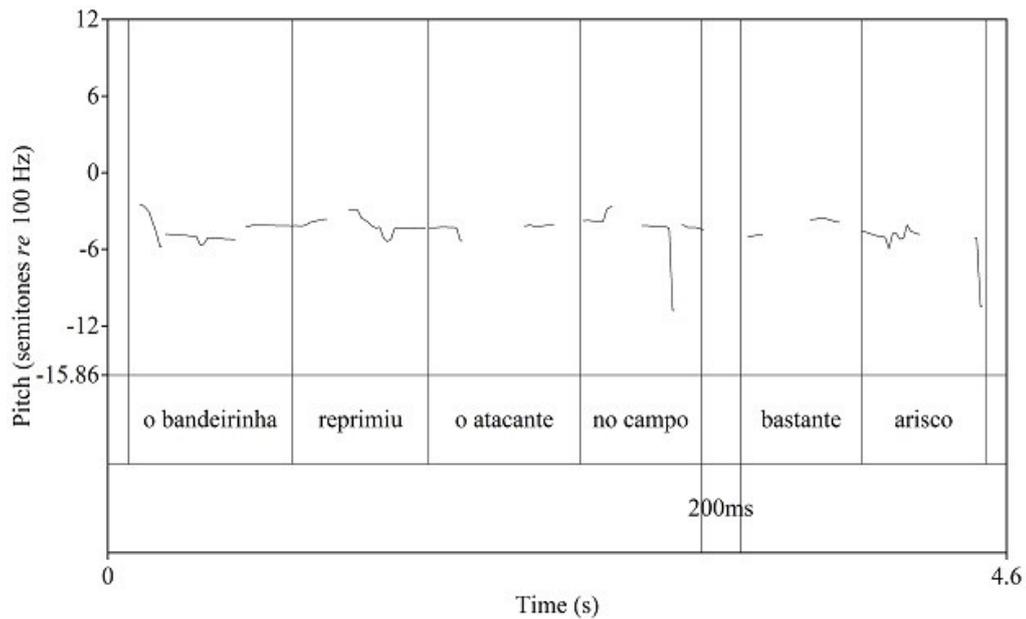
Figura 5 - Exemplo de sentença manipulada na condição F



Fonte: Autor (2017)

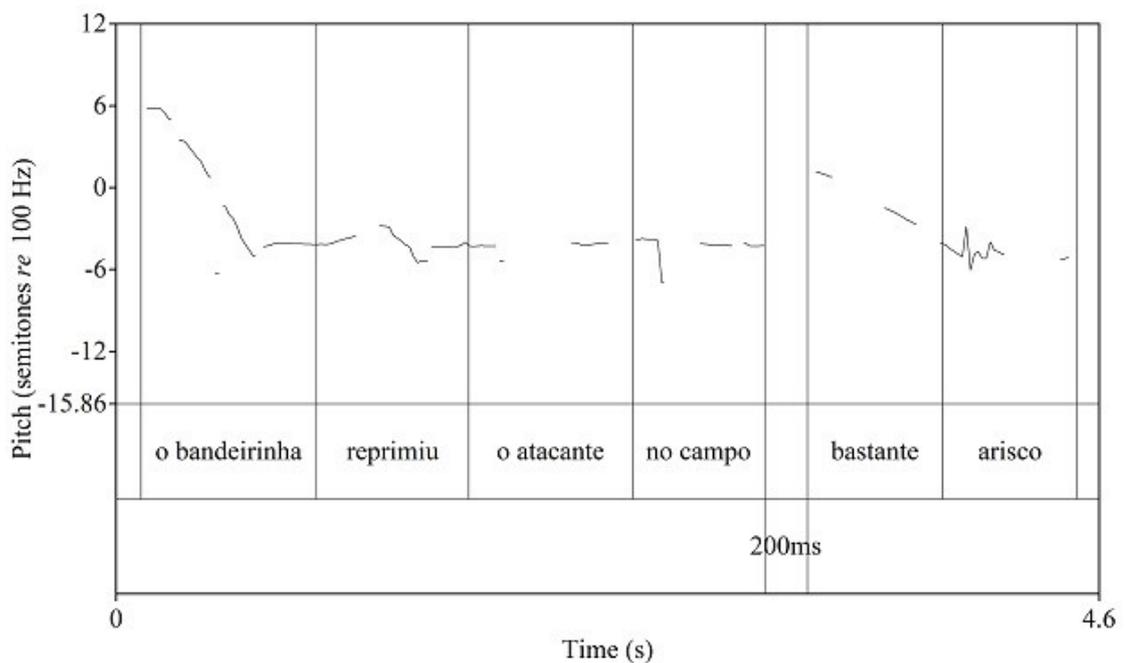
Para inserir a pausa, copiamos um período de silêncio de 200ms da gravação original do locutor, em intervalos entre as sentenças, e inserimos antes do advérbio “bastante”, i) nas sentenças “neutras” estilizadas para obter a condição P (Figura 6) e ii) nas sentenças manipuladas na condição F para obter a condição FP (Figura 7), com o cuidado de tentar evitar paradas bruscas muito perceptíveis.

Figura 6 - Exemplo de sentença manipulada na condição P



Fonte: Autor (2017)

Figura 7 - Exemplo de sentença manipulada na condição FP



Fonte: Autor (2017)

Depois de obter as 96 gravações das sentenças experimentais nas quatro condições e as 22 verificadoras na condição “neutra”, realizamos um teste de julgamento utilizando esses estímulos auditivos por meio de questionário.

5.4 Teste de julgamento (questionário)

Com todos os estímulos auditivos prontos, elaboramos 8 listas para o questionário, de modo que os participantes de todas as listas escutassem todas as sentenças, porém, em condições diferentes (12 sentenças experimentais em cada condição mais 22 sentenças verificadoras), com o seguinte desenho experimental:

Quadro 3 - Desenho experimental do teste de julgamento

SN1-SN2	Lista1	Lista2	Lista3	Lista4	SN2-SN1	Lista5	Lista6	Lista7	Lista8
E1-E12	N	FP	P	F	E49-E60	N	FP	P	F
E13-E24	F	N	FP	P	E61-E72	F	N	FP	P
E25-E36	P	F	N	FP	E73-E84	P	F	N	FP
E37-E48	FP	P	F	N	E85-E96	FP	P	F	N
P1-P22	N	N	N	N	P1-P22	N	N	N	N

Fonte: Autor (2017)

Para esse teste de percepção, utilizamos o Qualtrics³, uma plataforma de pesquisa que permite disponibilizar questionários na internet, muito utilizado por empresas para pesquisas de mercado e também por instituições acadêmicas para pesquisas científicas. O sistema permite que o pesquisador insira textos, áudios e figuras em sua plataforma ou ainda que insira links de outra plataforma como o *soundcloud* por exemplo, que foi utilizada para armazenar os arquivos de áudio nessa pesquisa.

Além disso, utilizando o Qualtrics, foi possível também: i) orientar os participantes com relação ao experimento (Anexo 3); ii) “forçar” os participantes a marcarem uma opção para cada alternativa oferecida, de modo que se tentassem avançar sem responder ou marcar apenas a resposta referente a um dos sintagmas nominais e não aos dois, uma mensagem de erro era apresentada (Figura 8); e iii) apresentar as questões de forma aleatória.

³ <https://www.qualtrics.com>

Figura 8 - Exemplo de questão utilizada no teste de julgamento com a mensagem de erro

TILBURG UNIVERSITY

Por favor, você deve escolher uma opção para cada alternativa oferecida.

Política de Cookies Clique na seta para executar o som

Quem estava retado?

	1 Discordo totalmente	2 Discordo	3 Não concordo nem discordo	4 Concordo	5 Concordo totalmente
o alpinista	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
o messageiro	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Fonte: Autor (2017)

Então, orientamos os participantes a utilizar *headphones*, escutar o áudio quantas vezes julgassem necessário, e fazer pausas para descanso. As questões foram respondidas utilizando uma escala tipo Likert de cinco pontos, com gradações:

- 1 – discordo totalmente desta alternativa
- 2 – discordo desta alternativa
- 3 – não concordo nem discordo desta alternativa
- 4 – concordo com esta alternativa
- 5 – concordo totalmente com esta alternativa

De acordo com Schütze e Sprouse (2013), escalas tipo Likert são apropriadas para testes de julgamento perceptual dessa natureza. Chelliah (2013) salienta ainda o cuidado metodológico necessário na elaboração desse tipo de questionário que envolve ambiguidade. Ela afirma que para confirmar os significados de uma construção ambígua não se pode simplesmente perguntar se uma sentença é ambígua para obter como respostas “sim” ou “não”. Então, escalas tipo Likert são ideais para essa tarefa, em que os participantes responderam em uma gradação a sua escolha por um ou outro sintagma nominal no que se refere ao atributo.

Além disso, Schütze e Sprouse (2013) e Norman (2010) afirmam que dados provenientes de testes que utilizam escala tipo Likert podem ser analisados estatisticamente utilizando testes paramétricos, o que torna os resultados mais fiáveis. Por essa razão,

utilizamos o teste estatístico de análise da variância (ANOVA) para comparar os resultados entre as condições analisadas, seguido do teste estatístico de comparação múltipla de Bonferroni. E, para comparar as escolhas por SN1 e SN2 para cada condição, utilizamos o teste *t* de comparação entre médias, seguindo orientações de Winter e Dodou (2010).

A realização desse questionário justifica-se ainda pelos ensinamentos de Matthewson (2004) ao afirmar que falantes tendem a acreditar que cada sentença tem um significado único, então é importante inserir em tarefas experimentais que envolvem ambiguidade sentenças não ambíguas e realizar testes de julgamento para verificar se realmente as sentenças experimentais elaboradas são consideradas ambíguas pelos falantes daquela determinada língua. A Figura 8 evidencia um exemplo de como as questões foram apresentadas aos participantes.

As sentenças foram selecionadas para o experimento *on-line* de acordo com os seguintes critérios: i) as sentenças que foram julgadas como ambíguas, ou seja, em que a diferença entre as médias das pontuações dos julgamentos para SN1 e SN2 foi menor do que 1, em ambas as ordens (SN1-SN2 e SN2-SN1), nos estímulos “neutros”, o que evidencia de forma clara a dúvida dos participantes e conseqüentemente, a ambiguidade; e ii) as sentenças em que a posição dos sintagmas nominais não influenciou no julgamento do participante por um ou outro SN, ou seja, em que a diferença entre os resultados apresentados para cada ordem também foi menor do que 1.

Além dos motivos já expostos, através do questionário foi possível verificar se houve algum problema metodológico, talvez de ordem semântica, que não tenhamos notado durante a elaboração das sentenças; e saber como os participantes fizeram os seus julgamentos em relação a todos os estímulos auditivos. Os estímulos que foram julgados como ambíguos foram utilizados no experimento *on-line*, com o rastreador ocular a fim de verificar, em tempo real, a influência de pistas prosódicas no processo de desambiguação.

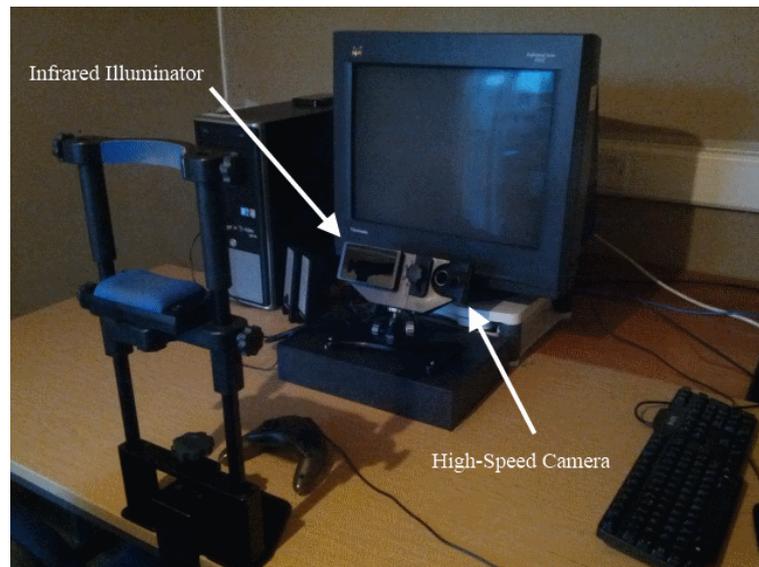
5.5 Experimento *on-line*

Nessa seção, apresentamos os procedimentos metodológicos adotados no experimento *on-line* realizado para a consecução da presente pesquisa. Descrevemos o rastreador ocular que foi utilizado; os participantes que compuseram o *corpus* de análise; o desenho experimental e critérios adotados na realização do experimento; como se deu o procedimento experimental e de tratamento dos dados; e como foi feito o cálculo da medida de análise adotada no presente estudo.

5.5.1 Rastreador ocular

Nessa etapa da pesquisa, utilizamos o rastreador ocular *EyeLink 1000*, versão 1.5.2, da SR Research Ltda., disponível no Laboratório de Psicolinguística da Universidade Federal de Alagoas. Trata-se de um rastreador ocular de mesa, utilizado com um apoio para a cabeça, de modo a precisar ainda mais a ação da câmera monocular na detecção dos movimentos dos olhos. Dessa forma, foi possível analisar se, e de que forma, o contexto prosódico é capaz de modificar a preferência de ouvintes quanto à interpretação de sentenças do tipo: “o jornalista escutou o velocista no prédio bastante contente”. A Figura 9 mostra o equipamento *EyeLink 1000* evidenciando a “torre” de apoio para o queixo, que evita movimentos bruscos de cabeça, e a câmera que registra os movimentos dos olhos por meio dos reflexos da luz infravermelha.

Figura 9 - Foto ilustrativa do EyeLink 1000



Fonte: SR Research (www.sr-research.com)

O equipamento possui câmera de alta precisão para detectar o movimento da pupila e o reflexo da córnea do olho rastreado, com resolução temporal de 1000 Hz. Antes da consecução dos experimentos, os equipamentos permitem que realizemos o foco ideal da câmera, a calibragem do equipamento e a validação da calibragem para cada participante, de modo a nos certificarmos de que o equipamento está realmente rastreando corretamente o movimento ocular. Após essa etapa, o equipamento responde ao pesquisador se está tudo certo para o prosseguimento do experimento ou se há desvios muito significativos. Neste caso, ele indica que o pesquisador deve reiniciar o processo de calibragem.

De acordo com Frazier e Rayner (1982) e Kaiser (2013), a gravação dos movimentos oculares durante a compreensão de sentenças, seja por meio de estímulo de leitura ou auditivo, fornece uma técnica valiosa para medir a complexidade do processamento *on-line* de material linguístico, ou seja, o rastreamento ocular trata-se de uma técnica sensível à análise estrutural de sentenças por meio do *parser*. A seção seguinte descreve os sujeitos que participaram do experimento *on-line* por meio do rastreador ocular.

5.5.2 Participantes

Participaram desse experimento perceptual cento e vinte (120) universitários, com idade superior a 18 anos, falantes nativos do português brasileiro, que se dispuseram a participar voluntariamente da pesquisa. Indivíduos que apresentassem comprometimentos visuais, auditivos, motores e/ou cognitivos, tal como declarados pelos mesmos, não poderiam participar do estudo, cujo desenho experimental e critérios metodológicos estão descritos a seguir.

5.5.3 Desenho experimental e cuidados metodológicos adotados

O experimento foi realizado baseado no paradigma auditivo de rastreamento ocular, ou seja, utilizando ilustrações como estímulo visual, acompanhado concomitantemente de estímulo auditivo. Esta coleta foi feita em ambiente adequado, com equipamentos apropriados. O estímulo visual do experimento consistiu de 3 ilustrações para cada estímulo auditivo. As ilustrações representaram os protagonistas referentes aos sintagmas nominais e ao elemento distrator (advérbio de lugar).

Por exemplo, no caso da sentença “O traficante observou o patrulheiro no morro bastante nervoso”, uma figura, com as imagens de (a) um traficante, (b) um patrulheiro, e (c) um morro, foi mostrada ao ouvinte concomitantemente com a apresentação do estímulo auditivo correspondente. Tais imagens foram dispostas no formato de triângulo isósceles, conforme Figura 10, seguindo metodologia de Cozijn et al (2011) e Kaiser (2011). Dessa forma, foi possível mensurar os movimentos dos olhos (fixações) durante todo o estímulo auditivo, através do rastreador ocular de mesa (*EyeLink 1000*).

Figura 10 - Exemplo de imagem que foi apresentada no experimento on-line durante o enunciado “o traficante observou o patrulheiro no morro bastante nervoso”



Fonte: Autor (2017)⁴

É possível observar que, além de serem facilmente identificáveis, as imagens que representam os protagonistas (sintagmas nominais) foram neutras (ambíguas) com relação a quem se refere o atributo (“quem estava nervoso”). A figura distratora (“morro”) foi colocada para desviar a atenção visual dos participantes para longe dos protagonistas, para que se tenha uma medida mais clara das mudanças de atenção em direção aos protagonistas nos segmentos críticos das sentenças (“bastante”, “atributo” e ao término da sentença).

É importante destacar que os olhares para os protagonistas foram comparados e por essa razão, os tamanhos das figuras que os representam devem ser (aproximadamente) iguais e apenas eles foram contrabalançados. Entendemos que contrabalançar a figura distratora juntamente com os protagonistas iria apenas complicar o desenho experimental do estudo, uma vez que a sua posição fixa não dificulta a medição de atenção aos protagonistas (objetos alvo da análise), seguindo metodologia semelhante a Cozijn et al (2011) e Kaiser (2011).

De acordo com Kaiser (2013), e já comprovado em outros estudos que utilizaram o método do paradigma auditivo de rastreamento ocular, tais como, Cooper (1974), Eberhard et al (1995), Dahan et al (2001), Altmann e Kamide (2004), Kaiser e Trueswell (2004) e Cozijn

⁴ Os desenhos foram elaborados individualmente por J. Vanderson (Caricatura Estúdio) sob a orientação do autor da pesquisa de modo a atender aos cuidados metodológicos necessários em estudos dessa natureza, conforme explicamos na seção 4.3.1. A organização das ilustrações em formato de triângulo isósceles com a apresentação dos desenhos equidistantemente (Figura 10) foi realizada pelo autor da pesquisa.

et al (2011), nós tendemos a olhar automaticamente para o que pensamos que está sendo falado, ou seja, o movimento dos olhos das pessoas está estreitamente relacionado com o fluxo da fala. Além disso, Cooper (1974), Eberhard et al (1995), Duchowski (2007), Kaiser (2013) afirmam que, em geral, o que está sendo olhado é o que está sendo processado.

Assim, o esperado, em experimentos dessa natureza, é que quando o participante ouvir “o traficante”, o maior número de fixações seja no protagonista referente a ele; ao escutar “o patrulheiro”, o maior número de fixações seja na ilustração do patrulheiro; ao ouvir “no morro”, o participante desvie o olhar de ambos os protagonistas, olhe para a ilustração do “morro” e depois retorne a um dos protagonistas, talvez antes mesmo de ouvir o adjetivo “nervoso”, demonstrando assim a sua preferência pela aposição local ou não local. Caso o participante não olhe sistematicamente para a ilustração referente ao estímulo auditivo, os dados do participante devem ser descartados da análise, uma vez que isso é requisito para validar o paradigma auditivo utilizado, de acordo com autores como Altmann e Kamide (2004) e Cozijn et al (2011).

Os resultados do teste de julgamento serviram de base para a escolha dos estímulos auditivos que foram utilizados no experimento com o rastreador ocular. Das 48 sentenças experimentais colocadas sob julgamento no questionário, 22 atenderam aos critérios delimitados para que uma sentença fosse considerada ambígua. Como trabalhamos com 4 condições (N, F, P, FP), escolhemos 20 sentenças (5 sentenças em cada condição) com base nos critérios já mencionados e seguimos o seguinte desenho experimental.

Quadro 4 - Desenho experimental da distribuição das sentenças experimentais no experimento *on-line*

Listas	Condições							
	N		F		P		FP	
	SN1 Esquerda	SN1 Direita	SN1 Esquerda	SN1 Direita	SN1 Esquerda	SN1 Direita	SN1 Esquerda	SN1 Direita
1	E1-E5			E6-E10	E11-E15			E16-E20
2		E6-E10	E11-E15			E16-E20	E1-E5	
3	E11-E15			E16-E20	E1-E5			E6-E10
4		E16-E20	E1-E5			E6-E10	E11-E15	
5		E1-E5	E6-E10			E11-E15	E16-E20	
6	E6-E10			E11-E15	E16-E20			E1-E5
7		E11-E15	E16-E20			E1-E5	E6-E10	
8	E16-E20			E1-E5	E6-E10			E11-E15

Fonte: Autor (2017)

Conforme evidenciado no Quadro 4, utilizamos 8 grupos de participantes, com 15 participantes em cada grupo, de modo a obtermos 75 observações em cada condição (15 x 5

sentenças). Esse desenho permitiu que todos os grupos tivessem acesso a todas as sentenças experimentais e também a todas as condições (5 estímulos em cada condição). Além disso, como as sentenças escolhidas para esse experimento não apresentaram problemas quanto a influência da posição dos sintagmas nominais na ambiguidade, apresentamos os estímulos auditivos em apenas uma ordem (a mais ambígua, de acordo com os critérios).

Entretanto, em experimentos com rastreador ocular é comum contrabalançar a posição dos estímulos visuais correspondentes aos objetos alvo (COZIEN et al, 2011; PAULMANN, TITONE e PELL, 2012; NAKAMURA, ARAI e MAZUKA, 2012; FORSTER, 2013). Tal procedimento justifica-se, pois pode haver alguma preferência por parte dos participantes em olhar primeiro para o protagonista da esquerda, independentemente da sentença. Contrabalançar as posições dos protagonistas no monitor (dentro das 4 condições em análise) elimina esse viés nos dados resultantes dos movimentos dos olhos, além de evitar que a sua posição na tela seja confundida com a sua posição na sentença.

Além disso, Weber, Braun e Crocker (2006) salientam a importância de evitar que os participantes desenvolvam expectativas quanto a posição do protagonista em experimentos dessa natureza. Então, como o estímulo visual distrator (referente ao advérbio de lugar) permaneceu na região centro-superior, o protagonista que representa o primeiro sintagma nominal enunciado foi mostrado, com a mesma frequência, no lado esquerdo e no lado direito do estímulo visual, seguindo Cozijn et al (2011), em pontos equidistantes em relação à figura distratora. Vale salientar que a posição dos protagonistas no monitor não foi uma variável independente sobre a qual formulamos qualquer tipo de hipótese, mas sim uma variável de controle utilizada justamente para que essa variável não influenciasse os resultados. Por essa razão, em metade dos casos um protagonista estava no lado esquerdo e na outra metade estava no lado direito, demonstrando que o experimento foi bem equilibrado.

Nesse experimento também elaboramos sentenças distratoras a fim de distrair os participantes das sentenças experimentais e tentar não evidenciar o nosso objetivo, seguindo orientações de Schütze e Sprouse (2013) que afirmam ser este um dos propósitos da utilização de sentenças distratoras, ou seja, reduzir as chances de que os participantes se tornem conscientes de que um tipo de sentença particular está sendo testado, o que poderia desencadear estratégias de resposta conscientes e prejudicar os resultados da pesquisa. Para isso, segundo Cowart (1997), as pesquisas geralmente utilizam pelo menos o dobro da quantidade de sentenças experimentais ao definir a quantidade de sentenças distratoras. Caso essa proporção seja menor do que o dobro, aumenta-se o risco dos participantes se tornarem conscientes do tipo de sentenças que está sendo analisada no experimento. A esse respeito, o autor

salienta ainda que o desejável seria três a quatro vezes mais sentenças distratoras do que experimentais, desde que não torne o experimento excessivamente longo.

Então, como tínhamos 20 sentenças experimentais, resultantes do questionário, e a fim de não tornar o experimento muito cansativo, elaboramos 40 sentenças distratoras (Anexo 4) para o bloco experimental, das quais metade foi do tipo “O advogado e o magistrado discordaram das provas no fórum” e as demais do tipo “O palhaço brincou ao lado do bombeiro no carro da corporação”, de modo que, assim como as sentenças experimentais, também estabelecessem relação com os estímulos visuais contendo dois protagonistas (referentes) e um elemento locativo, em formato de triângulo isósceles.

Antes do bloco experimental, houve um bloco de prática, seguindo metodologia semelhante a Cozijn et al (2011), com 3 sentenças experimentais e 6 distratoras, para familiarizar os participantes ao experimento (Anexo 4). Além disso, no início do teste, fizemos uma seção de nomeação dos protagonistas, ou seja, mostramos alguns protagonistas aos participantes para verificar se eles associavam com facilidade as ilustrações ao referente correspondente. Todas as sentenças foram elaboradas sem repetir os referentes visuais para evitar qualquer tipo de “estranhamento” por parte dos participantes do experimento.

Ainda baseados em Cozijn et al (2011), utilizamos em nossa pesquisa 25% de declarativas de verificação (Anexo 4), das quais tivemos um retorno por parte do participante (sim/não ou verdadeiro/falso) em relação ao estímulo que acabou de escutar, conforme verifica-se no desenho estrutural resumido apresentado no Quadro 5.

Quadro 5 - Desenho estrutural resumido do experimento on-line

Blocos (seções)	Sentenças	Declarativas de verificação
i) nomeação dos protagonistas	-	-
ii) prática	6 distratoras	2 (verdadeiro) e 1 (falso)
	3 experimentais	1 (verdadeiro) e 1 (falso)
iii) experimental	40 distratoras	5 (verdadeiro) e 5 (falso)
	20 experimentais	3 (verdadeiro) e 2 (falso)

Fonte: Autor (2017)

Tais respostas foram gravadas para observarmos se os participantes estavam realmente atentos ao experimento. Por esse motivo, não pudemos permitir que o próprio equipamento de rastreamento ocular realizasse a aleatorização das sentenças. Consideramos como aceitável até 3 erros nas respostas referentes às declarativas de verificação, o que corresponde a até

20% de erro tolerado, então os participantes que erraram 4 ou mais respostas foram descartados da análise, pois julgamos que não estavam devidamente atentos ao experimento.

Então, similar a outros estudos (WEBER, GRICE, CROCKER, 2006; COZIEN et al, 2011; NAKAMURA, ARAI e MAZUKA, 2012) todas as sentenças, experimentais e distratoras, foram dispostas no experimento de forma pseudoaleatória, para cada lista, conforme modelo de desenho experimental mais detalhado (Anexo 5), de modo que as sentenças experimentais não fossem repetidas consecutivamente e a posição das sentenças (experimentais e distratoras) estivessem igualmente aleatorizadas no que se refere: i) à condição investigada (N, F, P, FP); ii) à posição do protagonista no estímulo visual (esquerda/direita); iii) ao tipo de sentença (experimental/distratora); iv) à distribuição das declarativas de verificação durante o experimento; e v) à distribuição das respostas a essas declarativas (sim/não).

As sentenças distratoras foram gravadas, seguindo os mesmos critérios utilizados para gravação das frases “neutras” do questionário, pelo mesmo locutor, no mesmo ambiente acústico e com o mesmo equipamento para minimizar ao máximo qualquer possibilidade de distinção entre os grupos de sentenças (experimentais e distratoras). Além disso, as sentenças distratoras também foram manipuladas quanto à duração e estilizadas a 2st, tal como fizemos com as sentenças “neutras” cujos estímulos auditivos foram utilizados no teste de julgamento. Dessa forma, todos os estímulos auditivos utilizados no experimento *on-line* não apresentaram nenhum sinal que destoe o grupo de sentenças distratoras das experimentais.

Ainda seguindo critérios adotados por Cozijn et al (2011), a fim de destacar as declarativas de verificação das sentenças experimentais e distratoras, elas foram gravadas por um orador do sexo oposto. Então, efetuamos a gravação de uma falante nativa do português brasileiro ao enunciar as declarativas de verificação conforme os mesmos critérios adotados na gravação das sentenças experimentais e distratoras, no mesmo ambiente acústico e com o mesmo equipamento.

Então, de posse de todas as gravações e conhecendo o desenho experimental, construímos o experimento no software *Experiment Builder*⁵ da SR Research. Na próxima seção descrevemos como se deu o experimento e como os dados resultantes dos movimentos oculares foram tratados no programa *Fixation*⁶, para efetuar as análises.

⁵ Consiste em um ambiente de programação gráfica para criar experimentos que utilizem os rastreadores oculares da SR Research. (<http://www.sr-research.com/eb.html>)

⁶ Um programa desenvolvido no MPI Nijmegen e na Tilburg University por Cozijn (2006) com o objetivo de facilitar a análise dos movimentos dos olhos e preparar os dados para testes estatísticos.

5.5.4 O experimento e tratamento dos dados

Os participantes se acomodaram a aproximadamente 70 cm de um monitor de computador de 17". A calibragem do equipamento foi realizada antes da sessão de prática e antes da sessão experimental, usando um procedimento de calibragem de nove pontos. Antes de iniciar o experimento, houve uma sessão de nomeação, conforme já mencionamos, para se certificar de que os participantes seriam capazes de identificar e nomear os protagonistas utilizados nas sentenças.

A fim de ocultar o interesse pela direção do olhar, os participantes foram informados de que ouviriam algumas sentenças enquanto viam algumas figuras e que após algumas sentenças, ouviriam uma afirmação acerca da mesma e eles deveriam responder “sim” ou “não”. Então, informamos que o objetivo do experimento era medir o tamanho da pupila (COOPER, 1974; COZIJN et al, 2011) e que eles tinham que manter os olhos no monitor do computador para a medição adequada, evitando movimentos bruscos com a cabeça. Após o experimento, o verdadeiro propósito do experimento foi revelado a eles em uma sessão de esclarecimento, onde os mesmos leram e assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE)⁷.

Após a sessão de nomeação, solicitamos que os participantes colocassem um *headset* com fones de ouvido e microfone para que pudessem ouvir os estímulos auditivos e também pudessem coletar as respostas às declarativas de verificação. Depois disso, pedimos que apoiassem o queixo na “torre” de apoio, regulando-a de modo a deixar os participantes da forma mais confortável possível. Dessa forma, evitamos que a câmera perdesse a captura do olhar durante o experimento.

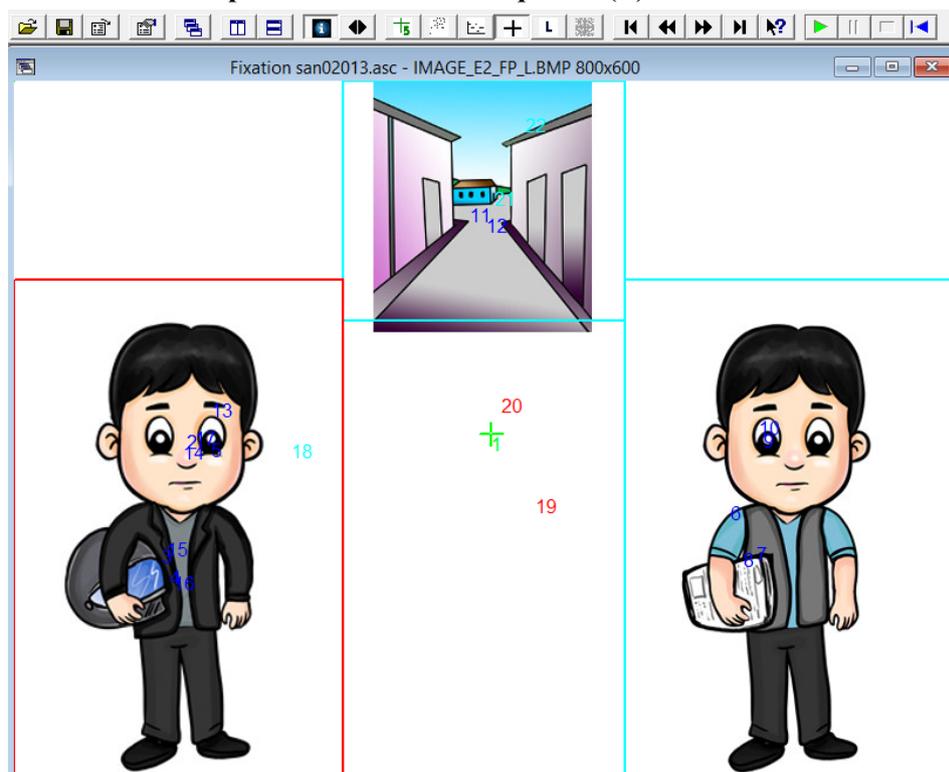
Então, procedemos ao ajuste da câmera para capturar o olhar do participante e depois à calibragem do equipamento bem como à validação da mesma, para iniciar a seção de prática com 9 *trials* (3 com sentenças experimentais e 6 com sentenças distratoras). Antes do experimento começar, calibramos novamente o equipamento e validamos a calibragem e então, o experimento começou. Cada *trial* começou com um ponto de fixação no centro do monitor, em uma posição equidistante das três áreas de interesse (figuras dos protagonistas e do distrator). O equipamento só mostrava os estímulos auditivo e visual se o participante estivesse olhando para esse ponto de fixação ao pressionar qualquer botão do teclado para iniciar a apresentação do próximo item.

⁷ O TCLE foi assinado em duas vias, conforme exigência do Ministério da saúde e do Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Alagoas. A presente pesquisa foi avaliada e aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Alagoas em 20/06/2014 (CAAE: 25333214.4.0000.5013).

Imediatamente após o botão ser pressionado, o estímulo auditivo era apresentado por meio dos fones de ouvido simultaneamente com o correspondente estímulo visual na tela. Após o estímulo auditivo terminar, o estímulo visual permaneceu na tela por mais 400 ms, quando então um monitor em branco aparecia durante 2 segundos. A partir daí, tivemos que criar a seguinte condição: se não houvesse declarativa de verificação correspondente, o próximo ponto de fixação aparecia no monitor, caso contrário, o participante ouvia a declarativa de verificação e tinha 3,5 segundos para responder sim/não, quando então aparecia o próximo ponto de fixação, indicando o início do próximo *trial*. Todo o experimento durou aproximadamente 30 minutos.

Os movimentos dos olhos foram processados em sacadas e fixações pelo software *EyeLink* usando as configurações padrão. A análise foi realizada automaticamente pelo programa *Fixation* (COZIJN, 2006), e foi verificada manualmente. O sistema *EyeLink 1000* gerou arquivos de resultados na extensão *.edf*, mas como utilizamos para análise dos dados o programa *Fixation*, convertemos os arquivos *.edf* para a extensão *.asc*, utilizando um conversor oferecido no próprio pacote do software *EyeLink*. Então, foi possível abrir e processar os dados resultantes dos movimentos oculares no programa, conforme ilustramos nas Figuras 11 e 12.

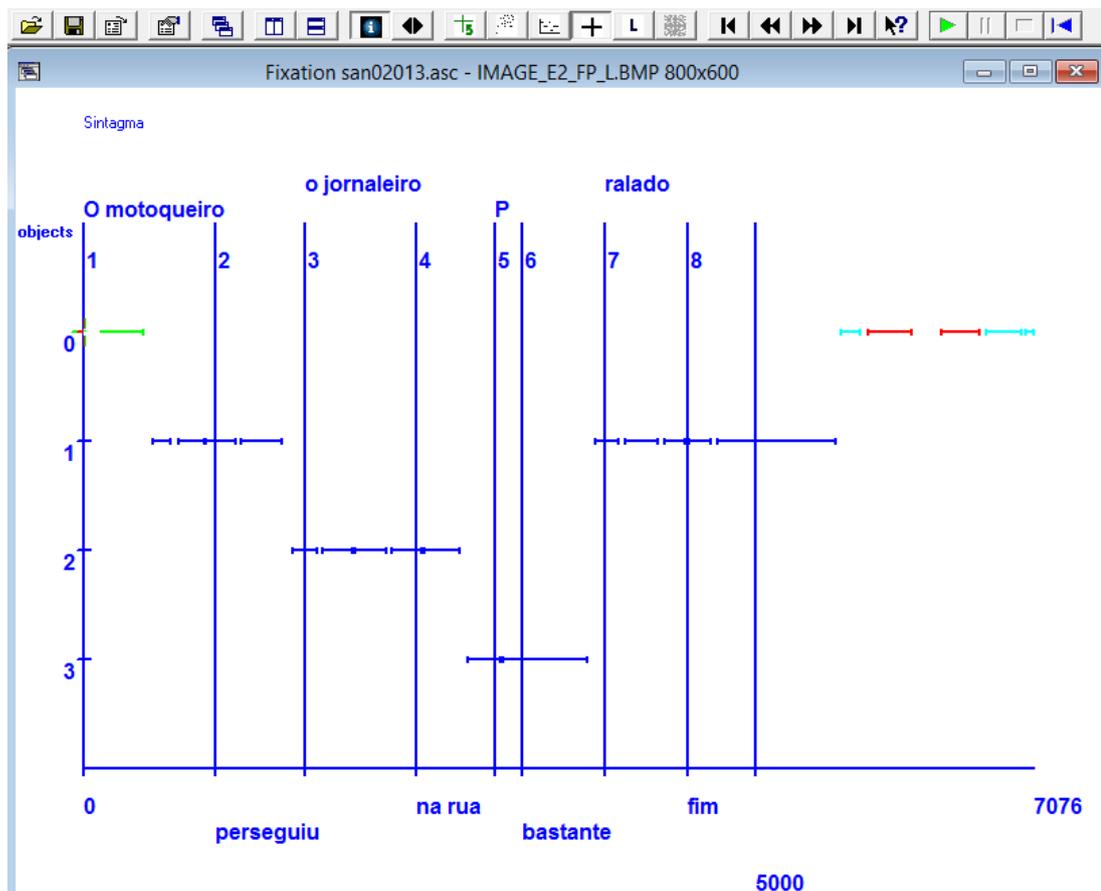
Figura 11 - Janela do programa Fixation mostrando as fixações do participante 13 da lista 2 (02013) durante o estímulo E2 enunciado na condição FP e com o protagonista referente ao SN1 posicionado no lado esquerdo (L)



Fonte: Autor (2017)

Além dessa janela que exibe as fixações numeradas sequencialmente nas áreas visuais de análise, o programa permite também a visualização das fixações que ocorreram em cada área visual (eixo vertical) durante cada segmento auditivo (eixo horizontal), conforme podemos observar o mesmo exemplo anterior na Figura 12.

Figura 12 - Janela do programa Fixation mostrando as fixações do participante 13 da lista 2 (02013) durante cada segmento do estímulo E2 enunciado na condição FP e com o protagonista referente ao SN1 posicionado no lado esquerdo (L)



Fonte: Autor (2017)

As áreas visuais de análise (eixo vertical) corresponderam a quatro áreas às quais os participantes podiam dirigir sua atenção ao olhar para um estímulo: a área SN1 (1) corresponde à área referente ao protagonista que estava à esquerda; a área SN2 (2), onde se localiza o referente que estava à direita do estímulo visual; a área do distrator (3) e a área de fundo (0). As áreas SN1, SN2 e distrator corresponderam ao tamanho das figuras, conforme já mencionamos. A área de fundo foi definida como a área restante na tela. A análise do movimento ocular consistiu em atribuir as fixações às áreas.

Os estímulos auditivos foram divididos em 7 ou 8 segmentos auditivos de análise (eixo horizontal), dependendo da condição a que se referia o estímulo, já que em duas delas (N e F) não houve a presença de pausas. A Figura 11 ilustra os segmentos: i) ‘sn1’, o primeiro sintagma nominal (O motoqueiro); ii) ‘verb’, referente ao verbo (perseguiu); iii) ‘sn2’, o segundo protagonista enunciado (o jornalista); iv) ‘prep’, o sintagma preposicionado⁸ enunciado como distrator da atenção visual dos dois protagonistas (na rua); v) pausa (‘P’), para as condições P e FP; vi) ‘bastante’, advérbio utilizado para verificar uma possível antecipação da desambiguação antes mesmo do adjetivo ser enunciado; vii) ‘adj’, referente ao atributo (ralado); e viii) ‘fim’, um segmento de 400 ms após o final da sentença em que ainda mantivemos o estímulo visual para verificar o que acontece após o término do enunciado. Fixações após o último segmento (fim) foram excluídas da análise. Vale ressaltar que os segmentos foram nomeados com letras minúsculas (sn1 e sn2) de modo a diferenciá-los das áreas de análise (SN1 e SN2).

Na presente investigação, interessa a análise durante os segmentos ‘sn1’ e ‘sn2’ (a fim de validar o método do paradigma auditivo utilizado), bem como os segmentos ‘bastante’, ‘adj’ e ‘fim’ (para verificar o processamento durante a desambiguação). Tais segmentos foram analisados a partir das fixações nas áreas SN1 e SN2. Na seção seguinte, demonstramos como procedemos ao cálculo da medida de análise levada em consideração nessa investigação.

5.5.5 Medida de análise

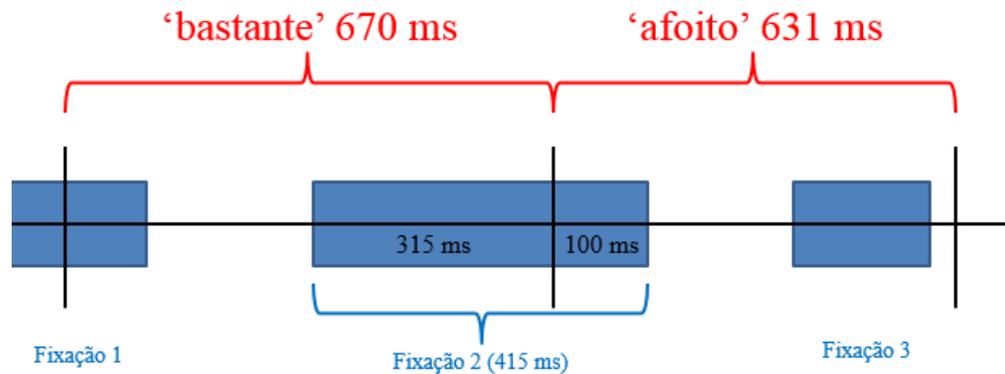
A medida de análise foi calculada com base em dados de fixação, seguindo metodologia semelhante à adotada por Altmann e Kamide (2004) e Cozijn et al (2011) que utilizaram como medida a proporção de fixações para as áreas em relação aos comprimentos dos segmentos auditivos. A proporção de fixações para uma área dentro de um segmento foi calculada como a duração das fixações nessa área dentro do segmento dividida pelo comprimento do segmento.

Assim, se um participante observa a área SN1 por 200 ms e SN2 por 400 ms durante um segmento auditivo de 800 ms, a proporção de fixações é 0,25 (200/800) para a área SN1 e 0,5 (400/800) para SN2. O tempo restante (200 ms), o participante pode ter olhado para a área referente ao distrator ou para nenhuma das áreas (no meio da tela, por exemplo). Se essas proporções também fossem calculadas, todas elas somariam 1 no segmento. Vale ressaltar que tal medida de análise só adiciona durações de fixação enquanto ela acontece dentro de um

⁸ Apesar de serem adjuntos que desempenham papéis temáticos de locativo, são considerados estruturalmente como sintagmas preposicionados. Para uma maior discussão, consultar Míoto, Silva e Lopes (2013).

segmento, na fronteira do segmento elas são “cortadas”. A seguir, apresentamos um exemplo ilustrativo de como a medida de análise foi calculada (Figura 13).

Figura 13 - Exemplo ilustrativo para explicar o cálculo da proporção de fixação (medida de análise)



Fonte: Autor (2017)

Nesse exemplo, a Fixação 2 começou no segmento de áudio ‘bastante’ e terminou no segmento de áudio “afoito” (‘adj’). A proporção de fixações em um segmento foi calculada como a soma das durações das fixações que começam nesse segmento dividido pelo comprimento do segmento, mas apenas para a parte das fixações que se enquadra dentro do segmento. Assim, a proporção em “bastante” seria $315/670 \text{ ms} = 0,47$. Observe que a Fixação 1 não está incluída porque não começa em “bastante” e que os 100 ms restantes, da Fixação 2, não estão incluídos porque estão fora do segmento “bastante”.

As piscadas não foram consideradas em nossa análise uma vez que elas ocupam apenas uma porcentagem muito pequena do tempo de processamento (VONK e COZIIN, 2003). Além disso, Irwin (2004) afirma que o processamento da informação visual de uma imagem para, quando as pessoas fazem uma sacada, e piscar está frequentemente relacionado a sacadas. Então, teríamos de separar as piscadas relacionadas a sacadas das que não são associadas a sacadas já que a nossa análise se baseia em dados de fixação, isso resultaria em ainda menos dados de piscadas a serem levados em consideração o que forneceria muito pouca informação extra. Assim, piscadas podem ser medidas interessantes quando se analisa experimentos de leitura em que o estímulo visual é texto e não imagem (VONK e COZIIN, 2003). Por essas razões, as piscadas não foram levadas em consideração na análise e julgamos que as durações das fixações fornecem informações suficientes acerca do objeto investigado no presente estudo.

As durações das fixações não foram analisadas como tal, mas sim como proporcional ao comprimento dos segmentos nos quais elas ocorreram, portanto, nossa medida de análise

foi a proporção de fixações. As médias dessas proporções sobre participantes e itens (sentenças) dentro das condições (N, F, P, FP) foram submetidas a análises estatísticas no software estatístico SPSS (IBM Corp.), por meio do teste estatístico de Análise da Variância (ANOVA) e, quando necessário, o teste de comparação estatística entre os pares de Bonferroni.

No próximo capítulo, apresentamos a análise dos dados encontrados nos experimentos *off-line* (teste de julgamento por meio do questionário) e *on-line* (processamento em tempo real por meio do rastreador ocular).

6 ANÁLISE DE DADOS

Nesse capítulo, apresentamos a análise de dados resultantes dos experimentos *off-line* (teste de julgamento) e *on-line* (experimento com o rastreador ocular) que realizamos a fim de verificar como se deu a resolução da ambiguidade, em ambos os métodos, diante das quatro condições investigadas (N, F, P, FP).

6.1 Teste de julgamento - questionário

O teste de julgamento foi realizado através de 8 questionários elaborados na plataforma Qualtrics, conforme desenho experimental no Quadro 3, e disponibilizados na internet para que os participantes executassem os arquivos de som e escolhessem, em uma escala tipo Likert, com base em seus julgamentos, a quem se referia determinado atributo. Então, os links com os questionários foram enviados para falantes nativos do português brasileiro maiores de 18 anos de idade. O Quadro 6 demonstra o número de participantes em cada lista.

Quadro 6 - Número de participantes do teste de julgamento

Listas	Número Total	Descarte		Número efetivo	Sexo Feminino
		Não concluíram	Desatenção		
1	20	3	1	16	9
2	18	1	2	15	9
3	27	2	2	23	15
4	21	5	1	15	12
5	32	6	2	24	14
6	17	1	1	15	10
7	19	1	2	16	11
8	24	1	3	20	11
Total	178	20	14	144	91

Fonte: Autor (2017)

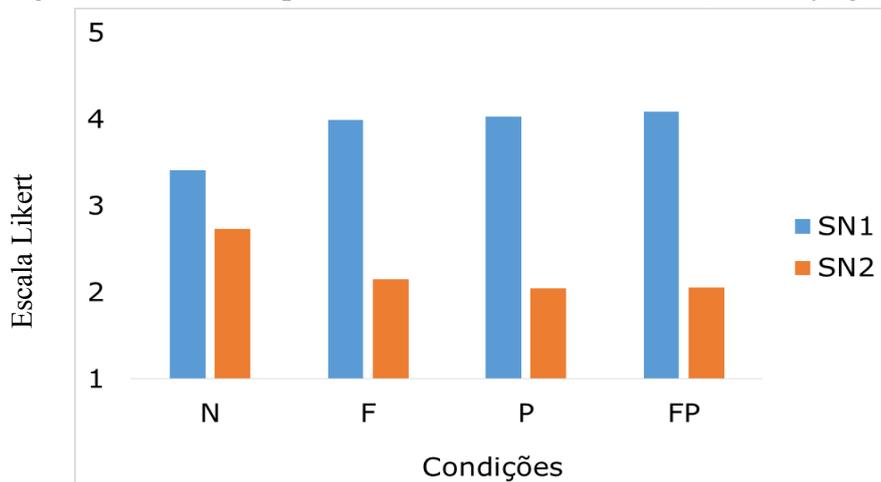
De um total de 178 participantes que iniciaram o experimento, 34 tiveram que ser descartados, ou por não concluírem o questionário (20 casos) ou por desatenção (14 casos), restando 144 respostas que foram analisadas. Os casos de desatenção foram percebidos devido ao número excessivo de respostas erradas às questões com sentenças verificadoras não ambíguas, ou seja, mesmo sendo claro a quem o atributo se referia o participante marcou: i) o mesmo número da escala para ambos os protagonistas; ii) os mesmos números para todas as

questões; ou ainda, iii) julgou de forma errada várias dessas sentenças verificadoras. Tais fatores revelaram a falta de atenção do participante ao realizar o experimento e, portanto, seus resultados não foram considerados na análise para evitar distorcer o resultado final.

A tarefa dos participantes era ouvir o estímulo auditivo, quantas vezes achasse necessário, e marcar, em uma escala gradativa (1 – 5) o seu julgamento com relação a quem se referia o adjetivo, para as duas alternativas oferecidas (SN1 e SN2). Então, para uma sentença do tipo “O esgrimista apontou o raquetista no pódio bastante vibrante”, a pergunta era: “Quem estava vibrante?” e o participante tinha de responder marcando para cada alternativa oferecida (“o esgrimista” e “o raquetista”), seguindo a seguinte escala: 1 – discordo totalmente, 2 – discordo, 3 – não concordo nem discordo, 4 – concordo, 5 – concordo totalmente.

Todos os resultados efetivos dos julgamentos foram exportados do Qualtrics em formato .xlsx (arquivo de Excel), que depois foi aberto no SPSS (IBM Corp.) para proceder à análise estatística. Após realizar um teste ANOVA (análise da variância) verificamos que não houve diferença estatisticamente significativa nos resultados apresentados nas 8 listas, $F(7, 136)=0,63, p>0,05$. A Figura 14 mostra, de modo geral, a influência de cada condição no julgamento dos participantes.

Figura 14 - Gráfico representativo dos efeitos das condições nos julgamentos



Fonte: Autor (2017)

A Figura 14 ilustra uma predominância de julgamentos pela aposição não local (atribuindo o adjetivo ao SN1) em relação à aposição local em todas as condições, o que pode ser uma evidência da forte influência do fator estrutural da primeira menção (condição de sujeito) no processamento, mesmo em se tratando de teste de julgamento com resultados de medidas *off-line* (após a interpretação), e não de medidas *on-line* (durante o processamento).

Resultados semelhantes aos apresentados por Finger e Zimmer (2005), Fodor (2005) e Lourenço-Gomes, Maia e Moraes (2005) que também utilizaram medidas *off-line* de análise, porém em sentenças com orações relativas ambíguas e constataram que o princípio *late closure* parece não se aplicar ao português brasileiro, em orações relativas e principalmente em sentenças longas (que apresentam 3 ou mais palavras entre o material ambíguo e os seus possíveis referentes na sentença).

Entretanto, é também notório em nossos resultados que essa predominância foi maior nas condições em que houve pistas prosódicas (F, P, FP) na tentativa de induzir a isso. Apenas quando analisamos o comportamento dos julgamentos para o SN2 de forma isolada, percebemos a influência do *late closure* (TGP) nesse teste de julgamento, já que houve uma predominância pela aposição local quando as sentenças foram enunciadas na condição “neutra” do que nas manipuladas, como prevê essa teoria de processamento da linguagem.

Então, de forma mais detalhada, procedemos às análises dos julgamentos considerando: i) SN1 isoladamente, ii) SN2 isoladamente, e iii) a diferença entre os julgamentos (SN1 – SN2), o que nos revelou quais sentenças foram julgadas como ambíguas pelos participantes e quais os efeitos das pistas prosódicas inseridas nos estímulos auditivos (F, P, FP) nas escolhas dos participantes pela aposição do atributo nesse método *off-line*. Além disso, realizamos comparação estatística entre os julgamentos para SN1 e SN2 em cada condição, considerando todos os enunciados submetidos aos julgamentos e também apenas com os estímulos selecionados para o experimento *on-line*.

6.1.1 ANOVA – julgamentos para o SN1

De modo geral, as condições apresentaram um efeito estatisticamente significativo nos julgamentos realizados pelos participantes para o SN1, $F(3,134)=65,07$, $p<0,05$. Os resultados das médias dos julgamentos para o SN1 em cada condição experimental estão evidenciados no Quadro 7.

Quadro 7 - Médias dos julgamentos para o SN1 em todas as condições

Condições	Média	Erro padrão
N	3,42	0,047
F	3,99	0,047
P	4,03	0,040
FP	4,07	0,045

Fonte: Autor (2017)

Podemos perceber que a condição N (“neutra”) com a média próxima a 3 (“não concordo nem discordo desta alternativa”) parece evidenciar que, de um modo geral, as sentenças foram julgadas como ambíguas pelos participantes, no que se refere à aposição não local. O Quadro 7 mostra ainda que as pistas prosódicas influenciaram no julgamento dos participantes de modo a aumentar as suas escolhas pela aposição não local, ou seja, atribuir o adjetivo ao SN1. Ao estabelecer comparações estatísticas entre os pares (Quadro 8), pode-se notar se as diferenças entre os resultados apresentados nas quatro condições foram estatisticamente significativas.

A condição FP, estratégia de focalização no sujeito e no advérbio “bastante” juntamente com a pausa antes do “bastante”, parece ser a pista mais produtiva para uma escolha pela aposição não local, seguido pela condição P (pausa antes do “bastante”) e a menos produtiva parece ter sido a F (focalização no sujeito e no advérbio “bastante”). Logo, pode-se concluir que, em geral, as pistas prosódicas (F, P, FP) direcionaram os ouvintes para uma aposição não local em sentenças ambíguas do tipo analisado nesse teste de julgamento e que, em conjunto, tais pistas parecem ser mais consistentes do que isoladamente.

Quadro 8 - Comparação estatística entre os pares, julgamentos para o SN1 (Teste de Bonferroni)

Condições	Condições	Dif. Médias	Erro padrão	<i>p</i> valor
N	F	-0,585*	0,051	0,000
	P	-0,626*	0,047	0,000
	FP	-0,675*	0,052	0,000
F	P	-0,041	0,040	1,000
	FP	-0,090	0,035	0,069
P	FP	-0,049	0,034	0,944

Fonte: Autor (2017)

As diferenças estatisticamente significativas ($p < 0,05$) entre os resultados apresentados na condição “neutra” em relação aos apresentados em todas as demais condições (F, P, FP) comprovam que tais pistas orientaram, de forma significativa, os ouvintes a atribuírem o adjetivo ao SN1. Além disso, podemos verificar que, a despeito de haver uma ordem $FP > P > F$ (Quadro 7), essa diferença não se mostrou estatisticamente significativa ($p > 0,05$) entre essas condições.

6.1.2 ANOVA – julgamentos para o SN2

Assim como ocorreu nos resultados dos julgamentos para o SN1, as condições apresentaram um efeito estatisticamente significativo nos julgamentos realizados pelos participantes para o SN2, $F(3,134)=55,29$, $p<0,05$. No Quadro 9, apresentamos as médias dos resultados dos julgamentos para o SN2.

Quadro 9 - Médias dos julgamentos para o SN2 em todas as condições

Condições	Média	Erro padrão
N	2,73	0,051
F	2,16	0,046
P	2,06	0,047
FP	2,05	0,050

Fonte: Autor (2017)

Novamente, as sentenças em que os estímulos auditivos foram apresentados de forma “neutra” tiveram média próxima a 3 na escala Likert, ou seja, de modo geral, pode-se dizer que tais sentenças foram julgadas como ambíguas no que se refere à aposição local. Entretanto, só podemos chegar a uma conclusão mais generalizada a respeito da ambiguidade das sentenças ao compararmos esses resultados aos julgamentos feitos ao SN1.

Analisando apenas os julgamentos efetuados para o SN2, percebe-se uma tendência maior a escolher a aposição local na condição “neutra” do que nas demais condições (F, P, FP) em que pistas prosódicas foram inseridas justamente na tentativa de direcionar o ouvinte para uma interpretação por uma aposição não local. Então, verificamos se essas diferenças foram estatisticamente significativas por meio da comparação entre os pares (Quadro 10).

Quadro 10 - Comparação estatística entre os pares, julgamentos para o SN2 (Teste de Bonferroni)

Condições	Condições	Dif. Médias	Erro padrão	<i>p</i> valor
N	F	0,575*	0,048	0,000
	P	0,684*	0,056	0,000
	FP	0,669*	0,056	0,000
F	P	0,108*	0,036	0,019
	FP	0,094	0,036	0,061
P	FP	-0,015	0,035	1,000

Fonte: Autor (2017)

Tais resultados sugerem que não há necessidade de manipular as sentenças na tentativa de direcionar os participantes ao SN2, já que as escolhas das pessoas refletiram a dúvida dos participantes na condição “neutra” (ambiguidade) e que nas demais condições essa escolha foi significativamente reduzida. Outra diferença que se mostrou estatisticamente significativa foi entre a condição F, em que a f0 foi manipulada, e a condição P, em que inserimos uma pausa de 200ms antes do advérbio “bastante”; esta se mostrou a pista mais produtiva, dentre as condições estabelecidas, para que os ouvintes não optassem pela aposição local. Então, quando houve pistas prosódicas, os participantes rejeitaram mais o SN2.

Agora sabemos que a escolha pelo SN1 aumentou com o *stress* e/ou pausa e que o julgamento pelo SN2 diminuiu com o *stress* e/ou pausa. No entanto, ainda não sabemos se as diferenças entre SN1 e SN2 diferem entre as condições (N, F, P, FP). Assim, foi realizada ainda uma outra análise, desta vez com a diferença de SN1 menos SN2.

6.1.3 ANOVA – diferenças entre os julgamentos (SN1 – SN2)

Analisando a diferença entre os julgamentos (SN1 – SN2) verificamos que, de modo geral, as condições apresentaram um efeito estatisticamente significativo nas diferenças apresentadas entre os julgamentos realizados pelos participantes para SN1 e SN2, $F(3,134)=63,26$, $p<0,05$. No Quadro 11, mostramos as médias resultantes dessas diferenças entre os julgamentos.

Quadro 11 - Médias dos julgamentos para as diferenças (SN1 – SN2) em todas as condições

Condições	Média	Erro padrão
N	0,69	0,090
F	1,83	0,088
P	1,98	0,080
FP	2,02	0,090

Fonte: Autor (2017)

Com base nos resultados apresentados no Quadro 11, é possível perceber que, de modo geral, os ouvintes consideraram as sentenças ambíguas quando apresentadas na condição “neutra” já que a média foi menor do que 1, evidenciando uma dúvida por parte dos participantes com relação à aposição do atributo. Enquanto que nas demais condições, onde havia pistas prosódicas, os valores de média: i) próximos a 2, sugerem que essa dúvida parece

ter sido sanada por meio da prosódia, e ii) positivos, indicam um maior número de julgamentos pela aposição não local ($SN1 > SN2$), como havíamos previsto para essas condições. Nota-se ainda que, de modo geral, as pistas apresentadas em conjunto se mostraram mais produtivas para escolhas pela aposição não local do que quando apresentadas de forma isolada.

Quadro 12 - Comparação estatística entre os pares, julgamentos para SN1 – SN2 (Teste de Bonferroni)

Condições	Condições	Dif. Médias	Erro padrão	<i>p</i> valor
N	F	-1,160*	0,095	0,000
	P	-1,310*	0,099	0,000
	FP	-1,344*	0,105	0,000
F	P	0,149	0,069	0,200
	FP	0,184*	0,067	0,039
P	FP	-0,035	0,066	1,000

Fonte: Autor (2017)

O Quadro 12 nos revela que, a despeito da maioria das escolhas ter sido efetuada por uma aposição não local (SN1) em todas as condições, esse número aumentou de forma significativa quando os estímulos apresentaram as manipulações acústicas (F, P, FP). Então, as pistas que utilizamos fizeram com que as pessoas escolhessem mais pelo SN1, de forma significativa, nas condições F, P e FP do que na condição “neutra”.

O fato dos resultados mostrarem que a média da diferença entre SN1 e SN2 foi menor do que 1 para os estímulos apresentados na condição “neutra” e que nas demais condições houve um aumento significativo de julgamentos pela aposição não local, poderia nos conduzir a utilizar todas as sentenças no próximo experimento. Entretanto, decidimos que deveríamos observar: i) se a diferença entre as médias dos julgamentos para SN1 e SN2 foi menor do que 1 em cada sentença e em ambas as ordens (SN1-SN2 e SN2-SN1) e ainda; ii) a influência da posição dos sintagmas nominais (SNs) na escolha por um ou outro sintagma, calculando a diferença entre esses resultados, quando essa diferença foi menor do que 1, a posição do sintagma no enunciado não interferiu no julgamento realizado pelos ouvintes. Os resultados dos julgamentos que possibilitaram essas observações estão apresentados no Anexo 6.

Então, para explicar melhor, o Quadro 13 mostra as diferenças entre as médias dos julgamentos feitos para o SN1 e para o SN2 nas sentenças E1 (O engenheiro dedurou o

caçambeiro na mina bastante afoito) e E49 (O caçambeiro dedurou o engenheiro na mina bastante afoito) bem como a diferença entre esses resultados.

Quadro 13 - Exemplo de sentença considerada ambígua

Média SN1 – Média SN2		Influência da posição dos SNs
E1	E49	Diferença
0,63	0,79	0,16

Fonte: Autor (2017)

O exemplo do Quadro 13 demonstra que os estímulos referentes a essas sentenças (E1 e E49) podem ser utilizados no experimento *on-line* porque atende satisfatoriamente aos critérios que definimos, quais sejam:

i) aqueles estímulos cujas sentenças foram julgadas como ambíguas, ou seja, que, na condição “neutra”, apresentaram diferenças entre as médias (SN1 – SN2) inferior a 1;

ii) desde que a posição dos sintagmas não tenha influenciado na escolha dos participantes ($Dif. < 1$), dessa forma, não precisaremos testar isso no experimento *on-line* (usar estímulos auditivos SN1-SN2 e SN2-SN1), poderemos optar por uma ou outra ordem, aquela em que a diferença entre as médias dos julgamentos se aproximou mais de zero (E1, no caso ilustrado);

iii) e que os estímulos manipulados nas condições F, P e FP correspondentes a essas sentenças tenham apresentado diferenças entre as médias maior do que 2, o que evidenciou ser perceptível aos ouvintes as manipulações realizadas nesses estímulos e, portanto, podemos utilizá-los no experimento *on-line*.

Verificar a influência dos sintagmas nominais nos julgamentos permitiu identificar se houve algum problema de ordem semântica que talvez não tenhamos notado durante a elaboração das sentenças, como ilustrado nos exemplos do Quadro 14.

Quadro 14 - Exemplos de sentenças em que a posição do SN influenciou os julgamentos

Média SN1 – Média SN2		Influência da posição dos SNs
E7	E55	Dif.
-0,31	1,29	1,60
E11	E59	Dif.
-0,31	1,79	2,10
E22	E70	Dif.
-0,73	1,07	1,80

E43	E91	Dif.
1,80	-0,20	2,00

Fonte: Autor (2017)

Nos exemplos acima percebe-se que não houve uma escolha por uma ou outra posição, mas sim pelo mesmo protagonista independente da sua posição, talvez por alguma associação semântica. Nas sentenças E7 (O vigilante capturou o cangaceiro na praça bastante irado), E11 (O bandeirinha reprimiu o atacante no campo bastante arisco) e E22 (O canoísta superou o triatleta na quadra bastante suado), os valores negativos indicam que os julgamentos foram predominantemente pelo SN2 (“o cangaceiro”, “o atacante” e “triatleta”) enquanto que nas suas correspondentes, em ordem invertida de SN, a E55 (O cangaceiro capturou o vigilante na praça bastante irado), E59 (O atacante reprimiu o bandeirinha no campo bastante arisco) e E70 (O triatleta superou o canoísta na quadra bastante suado), os valores positivos revelam que os participantes escolheram mais pelo SN1 (“o cangaceiro”, “o atacante” e “triatleta”), os mesmos protagonistas.

De forma semelhante, as sentenças E43 (O carcereiro algemou o criminoso na cela bastante exausto) e E91 (O criminoso algemou o carcereiro na cela bastante exausto) foram julgadas. Na E43, a maioria dos julgamentos direcionou o atributo para “o carcereiro” (SN1) e na E91 também (SN2). Talvez, tal manutenção se deva a alguma associação semântica mais forte que os participantes podem ter feito entre esses substantivos e os adjetivos correspondentes, “cangaceiro” e “irado”, “atacante” e “arisco”, “triatleta” e “suado”, “carcereiro” e “exausto”, em detrimento aos outros substantivos que ocupavam a posição do outro SN.

Esse teste prévio com as sentenças que seriam utilizadas no experimento *on-line* também permitiu verificar algum possível viés provocado pelo verbo, que de alguma forma possa ter favorecido para que a sentença não fosse julgada como ambígua pelos participantes. Por exemplo, nas sentenças “o pistoleiro dominou o delegado na roça bastante valente”, “o alpinista afrontou o mensageiro na pista bastante retado”, e “o terrorista enfrentou o fuzileiro no tanque bastante possesso”, os participantes julgaram que os primeiros sintagmas nominais (agentes da ação verbal) eram os referentes adequados aos atributos, independente do substantivo que representava esse SN1, ou seja, mesmo quando as posições dos sintagmas nominais foram invertidas, ainda assim a maioria dos participantes optou pelo que ocupava a posição de sujeito. Provavelmente, isso se deveu ao fato de que há, nesses casos, uma forte relação entre quem pratica as ações de “dominar”, “afrontar”, “enfrentar” e os atributos

(“valente”, “retado” e “possesso”). O mesmo também parece ter ocorrido para o SN2 (paciente da ação verbal), como por exemplo em “o joalheiro encontrou o garimpeiro no banco bastante cismado”, que apresentou um viés para o segundo sintagma nominal (independente de qual dos protagonistas ocupava essa posição).

Das 96 sentenças, 44 se enquadraram nos critérios definidos. Dessas, 22 foram selecionadas de acordo com a ordem SN1-SN2 ou SN2-SN1 que apresentou a diferença entre as médias mais próxima a zero, ou seja, a ordem em que os participantes demonstraram mais dúvida, evidenciando um maior grau de ambiguidade. Como estamos trabalhando com 4 condições, selecionamos 20 dessas sentenças para o bloco experimental do experimento *on-line* (Anexo 4), de modo que fosse possível apresentar o mesmo número de sentenças em cada condição. As outras duas sentenças, E69 (O marisqueiro perturbou o jangadeiro na praia bastante bêbado) e E73 (O machadeiro procurou o fazendeiro na venda bastante culpado), em que o cálculo da diferença referente à influência da posição dos SNs foi mais próximo de 1, foram utilizadas no bloco de prática do experimento *on-line* além da sentença E56 (O operário abordou o cachaceiro na obra bastante imundo) que, dentre as que não seriam utilizadas, foi a que mais se aproximou dos critérios definidos (Quadro 15).

Quadro 15 - Resultados dos julgamentos das sentenças para a seção de prática do experimento *on-line*

Média SN1 – Média SN2		Influência da posição dos SNs
E21	E69	Dif.
0,87	0,13	0,74
E25	E73	Dif.
0,83	0,19	0,64
E8	E56	Dif.
1,00	0,04	0,96

Fonte: Autor (2017)

Diante dos resultados, já sabemos que as pistas prosódicas direcionaram as pessoas a escolher mais o SN1 (aposição não local) do que o SN2, como havíamos previsto. Ou seja, mostramos que a manipulação de *stress* e pausa de fato aumentou o julgamento pelo SN1 e diminuiu a escolha pelo SN2, e que os aumentos e diminuições nos julgamentos diferem entre a condição “neutra” e as outras três condições (F, P, FP) de forma significativa. Entretanto, os resultados não reportam se os julgamentos por SN1 e SN2 diferem de forma significativa,

para isso, decidimos efetuar o teste t e realizar a comparação estatística entre os julgamentos para SN1 e SN2 em cada condição.

6.1.4 Teste t – comparação entre os julgamentos (SN1 e SN2) em cada condição

Os resultados do teste t mostraram que houve diferença estatisticamente significativa entre os julgamentos para SN1 e SN2 em todas as condições analisadas, conforme demonstrado no Quadro 16.

Quadro 16 - Resultados do teste t comparando julgamentos para SN1 e SN2 em todas as condições

Condições	Média SN1	Média SN2	Teste t
N	3,42	2,73	$t(1727) = 11,989, p < 0,05$
F	3,99	2,16	$t(1727) = 35,124, p < 0,05$
P	4,03	2,06	$t(1727) = 39,667, p < 0,05$
FP	4,07	2,05	$t(1727) = 41,037, p < 0,05$

Fonte: Autor (2017)

Os resultados apresentados no Quadro 16 evidenciam que os julgamentos pelo SN1 foram significativamente maiores do que por SN2, inclusive na condição “neutra”. Entretanto, tal diferença pode não significar exatamente que houve uma preferência pela aposição não local, mas sim problemas nos estímulos, decorrentes da influência da posição dos sintagmas nominais ou algum viés provocado pelo verbo, conforme verificamos e explicamos na subseção anterior. Vale lembrar que tais testes estatísticos foram realizados com todos os enunciados que submetemos para o julgamento de quais seriam considerados ambíguos.

Então, para nos certificarmos de que os 20 estímulos selecionados para o experimento *on-line* foram realmente julgados como ambíguos (na condição “neutra”) no experimento *off-line*, selecionamos apenas eles para realizar o teste t . O resultado [$t(342) = 1,598, p > 0,05$] mostra que não houve diferença significativa entre os julgamentos para SN1 e SN2 na condição “neutra” e, portanto, tais estímulos foram julgados como ambíguos pois demonstra a indecisão por parte dos participantes em optar por um ou outro sintagma nominal ao interpretar a ambiguidade analisada. Nas demais condições (manipuladas), os julgamentos para esses estímulos demonstraram diferenças significativas entre SN1 e SN2 o que revela papel importante da prosódia para o julgamento dos participantes por SN1 (Quadro 17).

Quadro 17 - Resultados do teste *t* comparando julgamentos para SN1 e SN2, nos estímulos utilizados no experimento *on-line*

Condições	Média SN1	Média SN2	Teste <i>t</i>
N	3,16	2,96	$t(342) = 1,598, p > 0,05$
F	4,09	2,03	$t(341) = 20,422, p < 0,05$
P	4,14	1,95	$t(401) = 23,508, p < 0,05$
FP	4,20	1,95	$t(370) = 26,821, p < 0,05$

Fonte: Autor (2017)

Os resultados apresentados nessa seção (6.1) mostram que a nossa hipótese parece se confirmar, pelo menos no que se refere a julgamentos *off-line*. No entanto, vale destacar que as preferências durante o processamento só puderam ser verificadas no experimento *on-line* com o rastreador ocular. A partir dele: i) pudemos testar a nossa hipótese em tempo real, no que se refere ao processamento de sentenças desse tipo e não ao julgamento, como foi feito com o questionário; ii) os participantes não puderam ouvir quantas vezes quisessem, nem tiveram perguntas que direcionassem eles a um ou outro protagonista; e iii) pudemos saber quando ocorreu a desambiguação, se houve uma antecipação já no “bastante” ou apenas ao término da sentença.

6.2 Experimento *on-line*

O experimento *on-line* foi realizado através da utilização do rastreador ocular EyeLink 1000, no qual processamos 8 listas contendo 5 sentenças experimentais em cada uma das quatro condições analisadas, de acordo com o desenho experimental demonstrado no Quadro 4. Cento e vinte estudantes da Universidade Federal de Alagoas participaram do experimento, quinze participantes voluntários em cada bloco. Todos os participantes foram falantes nativos do português brasileiro, maiores de 18 anos e reportaram ter visão e audição normais. O Quadro 18 demonstra o número de participantes em cada lista.

Os três participantes que foram descartados da análise por desatenção, erraram 4 ou mais respostas referentes às declarativas de verificação, conforme critério estabelecido na metodologia. Além disso, 19 *trials* não puderam ser analisados, uma vez que, por razões técnicas, o equipamento de rastreamento ocular não detectou a primeira fixação nesses *trials* (fixação com duração zero no início de um *trial*), o que os tornou inválidos para análise. Isso resultou em um total de dados perdidos de apenas 3,3%. Então, tínhamos preparado o experimento para obter 2400 *trials* (8 listas x 15 participantes x 20 *trials*) para serem

analisados, mas 79 *trials* ((3 participantes x 20 *trials*) + 19 *trials*) foram descartados da análise.

Quadro 18 - Número de participantes do experimento on-line

Listas	Número Total	Descarte	Número efetivo	Sexo Feminino
		Desatenção		
1	15	1	14	8
2	15	1	14	10
3	15	-	15	9
4	15	1	14	7
5	15	-	15	11
6	15	-	15	9
7	15	-	15	8
8	15	-	15	10
Total	120	3	117	72

Fonte: Autor (2017)

Em primeiro lugar, muito importante para verificar a validação do método utilizado, quando os participantes ouviram o segmento ‘sn1’ eles olharam para a área SN1, e quando os participantes ouviram o segmento ‘sn2’ eles olharam para a área SN2. Estes resultados validam o método do paradigma auditivo utilizado em nosso experimento. Se não fosse esse o caso, não faria sentido analisar onde os participantes olharam quando ouviram o segmento ‘bastante’ ou ‘adj’, por exemplo.

Analisamos as médias de proporções de fixações nas áreas SN1 e SN2 por participante. As médias dos participantes foram calculadas sobre 5 itens (sentenças) que o participante viu na mesma condição, uma vez que havia 20 itens em 4 condições, portanto, 5 itens por condição. Executamos também as análises por itens cujos resultados se apresentaram em linha com as análises por participantes, e por essa razão, julgamos suficientemente interpretável apresentar os resultados das análises por participante.

A primeira análise tem ‘Condição’ (N – “neutra”, F – focalização em SN1 e em bastante, P – pausa antes de bastante, FP – as duas pistas em conjunto) e ‘Área’ (SN1, SN2) como fatores independentes. A variável ‘Lista’ foi analisada como um fator entre participantes para reduzir a variância de erro, mas seus resultados foram ignorados, seguindo orientações de Pollatsek e Well (1995). As outras duas análises foram de proporções de

fixações para as áreas SN1 e SN2 separadamente. E por fim, analisamos o fator ‘Área’ (proporções de fixações para SN1 e SN2), por condição e por segmento.

6.2.1 ANOVA – preferências para as áreas SN1 e SN2 analisadas em conjunto

Nessa análise, investigamos, por meio de testes estatísticos, as proporções de fixações para as áreas SN1 e SN2, tomadas conjuntamente, considerando como variáveis independentes as condições analisadas (N, F, P, FP) e as áreas (SN1 e SN2). As análises foram realizadas para cada segmento separadamente. Os segmentos foram: ‘sn1’, ‘verb’, ‘sn2’, ‘prep’, ‘P’, ‘bastante’, ‘adj’, ‘fim’. Entretanto, discutimos apenas os segmentos relevantes para a nossa análise, quais sejam: ‘sn1’ e ‘sn2’, no intuito de validar o método utilizado; ‘bastante’, ‘adj’ e ‘fim’, para verificar a preferência dos participantes no processo de desambiguação, por meio das proporções de fixações para as áreas SN1 e SN2, durante tais segmentos.

6.2.1.1 Segmento ‘sn1’ (SN1 e SN2)

Ao analisar o segmento ‘sn1’, verificamos efeito estatístico da variável ‘Área’ nas medidas de análise, $F(1,109)=397,16$, $p<0,05$. Isso implica que houve uma diferença significativa entre os olhares para as áreas correspondentes ao SN1 e SN2. Então, durante o segmento ‘sn1’, constatamos maior proporção de fixações na área SN1 do que na área SN2, de forma estatisticamente significativa.

Na análise do segmento ‘sn1’, não identificamos efeito estatístico da variável ‘Condição’ nas proporções de fixações, $F(3,107)=0,66$, $p>0,05$, nem interação entre tais variáveis (Condição * Área), $F(3,107)=0,85$, $p>0,05$. No Quadro 19, demonstramos médias das proporções das fixações durante o segmento ‘sn1’ nas áreas SN1 e SN2, em todas as condições analisadas.

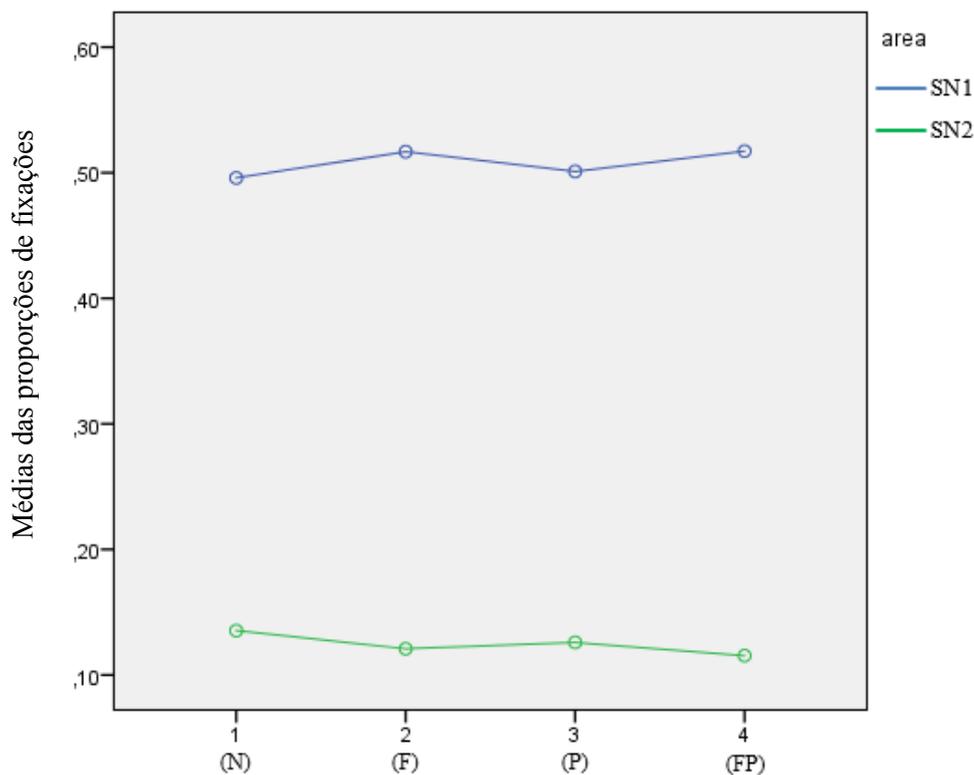
Quadro 19 - Médias das proporções de fixações nas áreas SN1 e SN2 em todas as condições durante o segmento ‘sn1’

Condição	Área	Média	Erro padrão
N	SN1	0,496	0,014
	SN2	0,135	0,011
F	SN1	0,517	0,015
	SN2	0,121	0,012
P	SN1	0,501	0,014
	SN2	0,126	0,011
FP	SN1	0,517	0,016
	SN2	0,115	0,012

Fonte: Autor (2017)

Os resultados constantes no Quadro 19 revelam que as médias das proporções das fixações na área SN1, durante o segmento ‘sn1’, foram maiores do que na área SN2, em todas as condições. E o teste estatístico ANOVA mostrou que tais diferenças foram significativas (efeito de área), $F(1,109)=397,16$, $p<0,05$. Tais resultados são importantes, conforme já mencionamos, para validar o método do paradigma auditivo que utilizamos no experimento *on-line*, uma vez que confirmam que ao ouvirem o primeiro sintagma nominal, os participantes olharam para o protagonista referente a ele. A Figura 15 evidencia um gráfico de interações entre as variáveis independentes (‘Condição’ e ‘Área’) e a variável dependente das ‘médias das proporções de fixações’, durante o segmento ‘sn1’.

Figura 15 - Gráfico das interações entre as variáveis no segmento ‘sn1’



Fonte: Autor (2017)

Os nossos resultados validam o método que utilizamos, uma vez que, além dos resultados apresentados nessa subseção, durante o segmento ‘sn2’ a proporção de fixações foi maior na área SN2 do que na área SN1, conforme descrevemos na próxima subseção.

6.2.1.2 Segmento ‘sn2’ (SN1 e SN2)

Na análise estatística do segmento ‘sn2’, verificamos, por meio do teste estatístico ANOVA, que não houve efeito estatístico da variável ‘Condição’ na medida de proporção de fixações, $F(3,107)=0,52$, $p>0,05$, assim como também não houve interação entre ‘Condição’ e ‘Área’, $F(3,107)=0,63$, $p>0,05$. Já ao considerar a variável independente ‘Área’ isoladamente, identificamos um efeito significativo, $F(1,109)=404,89$, $p<0,05$, sobre a medida de análise, de modo que a proporção de fixações na área SN2 foi significativamente maior do que na área SN1, durante o segmento ‘sn2’. O Quadro 20 mostra médias das proporções das fixações nas áreas SN1 e SN2, em todas as condições analisadas, durante o segmento ‘sn2’.

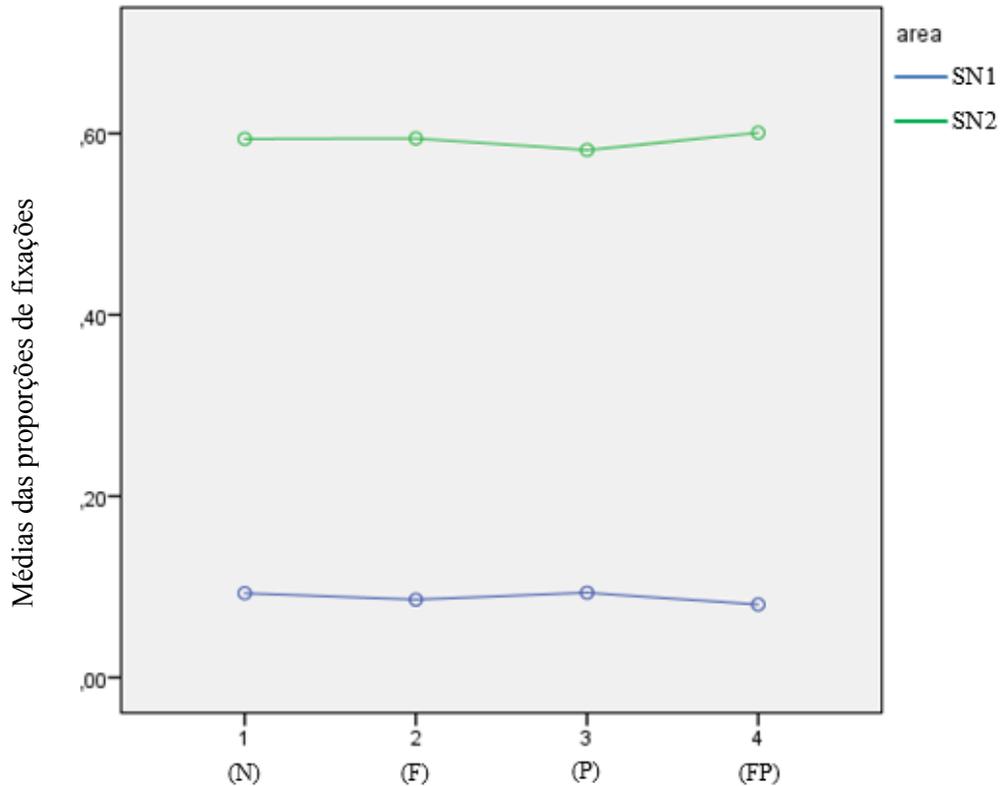
Quadro 20 - Médias das proporções de fixações nas áreas SN1 e SN2 em todas as condições durante o segmento ‘sn2’

Condição	Área	Média	Erro padrão
N	SN1	0,093	0,012
	SN2	0,594	0,018
F	SN1	0,086	0,012
	SN2	0,594	0,018
P	SN1	0,094	0,012
	SN2	0,582	0,018
FP	SN1	0,080	0,013
	SN2	0,601	0,019

Fonte: Autor (2017)

O Quadro 18 demonstra que durante o segmento ‘sn2’ os participantes olharam para a área SN2, e conforme os resultados do teste ANOVA, isso ocorreu de forma estatisticamente significativa. A Figura 16 revela a interação entre as variáveis analisadas durante o segmento ‘sn2’.

Figura 16 - Gráfico das interações entre as variáveis no segmento ‘sn2’



Fonte: Autor (2017)

As análises dos segmentos ‘sn1’ e ‘sn2’ validam o método do paradigma auditivo, mas dizem pouco a respeito da nossa questão de pesquisa. As próximas seções abordam análise sobre os segmentos relevantes para testar as hipóteses levantadas (‘bastante’, ‘adj’ e ‘fim’).

6.2.1.3 Segmento ‘bastante’ (SN1 e SN2)

Ao analisar o segmento ‘bastante’, os resultados do teste ANOVA mostraram que, de modo geral, houve um efeito estatisticamente significativo da variável ‘Condição’ sobre a preferência dos participantes, $F(3,107)=28,66$, $p<0,05$, indicando mais olhares para SN1 e SN2 nas condições F, P e FP do que na condição N, conforme verificamos no Quadro 21.

Quadro 21 - Médias das proporções de fixações para SN1 e SN2 em todas as condições, durante o segmento ‘bastante’

Condição	Média	Erro padrão
N	0,043	0,006
F	0,073	0,004
P	0,095	0,008
FP	0,131	0,006

Fonte: Autor (2017)

No Quadro 22, demonstramos o resultado da comparação estatística de Bonferroni entre os pares de condições durante o segmento ‘bastante’.

Quadro 22 - Comparação estatística entre os pares de condições no segmento ‘bastante’

Condição	Condição	Dif. Médias	Erro padrão	<i>p</i> valor
N	F	-0,030*	0,005	0,000
	P	-0,052*	0,007	0,000
	FP	-0,087*	0,009	0,000
F	P	-0,022*	0,007	0,012
	FP	-0,058*	0,008	0,000
P	FP	-0,035*	0,007	0,000

Fonte: Autor (2017)

O Quadro 22 nos revela que, de modo geral, os participantes aumentaram suas preferências para as áreas SN1 e SN2 de forma significativa, durante o segmento ‘bastante’, nas condições F, P e FP do que na condição “neutra”, e entre as condições manipuladas seguiram a seguinte ordem: F<P<FP. Entretanto, relevante saber qual das duas áreas os participantes preferiram durante o segmento ‘bastante’. Para tanto, observamos o fator ‘Área’ isoladamente e percebemos que houve efeito de ‘Área’, $F(1,109)=42,51$, $p<0,05$, indicando que, durante o segmento ‘bastante’, houve mais olhares para a área SN1 do que para a área SN2 de forma significativa, conforme Quadro 23.

Quadro 23 - Médias das proporções de fixações para SN1 e SN2, durante o segmento ‘bastante’, considerando todas as condições

Área	Média	Erro padrão
SN1	0,118	0,005
SN2	0,053	0,004

Fonte: Autor (2017)

Além disso, a análise estatística mostrou que houve interação entre ‘Área’ e ‘Condição’, $F(3,107)=20,74$, $p<0,05$, evidenciando que a diferença entre as médias das proporções de fixações na área SN1 e na área SN2 foi menor na condição N do que nas outras condições, conforme demonstrado no Quadro 24.

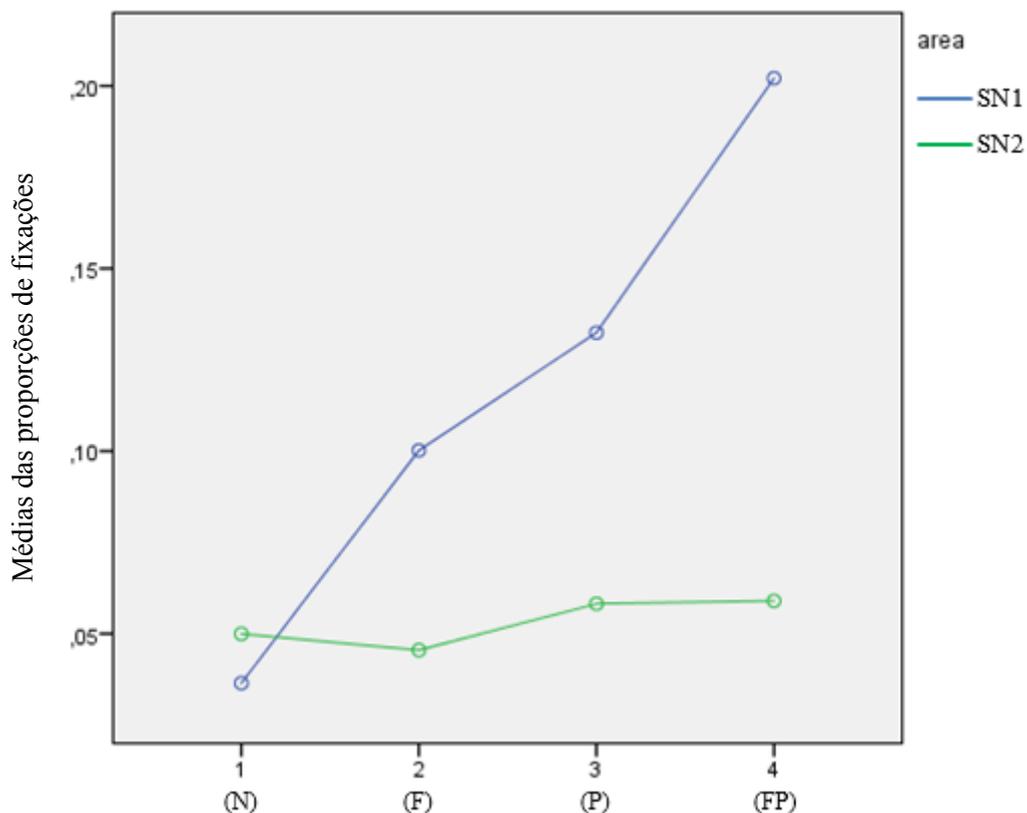
Quadro 24 - Médias das proporções de fixações nas áreas SN1 e SN2 em todas as condições durante o segmento ‘bastante’

Condição	Área	Média	Erro padrão
N	SN1	0,036	0,010
	SN2	0,050	0,009
F	SN1	0,100	0,010
	SN2	0,045	0,009
P	SN1	0,132	0,008
	SN2	0,058	0,012
FP	SN1	0,202	0,010
	SN2	0,059	0,009

Fonte: Autor (2017)

A interação entre as variáveis analisadas durante o segmento ‘bastante’ está evidenciada na Figura 17, que revela o aumento da preferência dos participantes para a área SN1, já ao ouvirem o segmento ‘bastante’ na sentença, nas condições manipuladas (F, P e FP) do que na condição neutra.

Figura 17 - Gráfico das interações entre as variáveis no segmento ‘bastante’



Fonte: Autor (2017)

O gráfico de interações mostrado na Figura 17 nos revela ainda que, entre as condições F, P e FP, verificamos que a condição FP, em que *stress* e pausa estão presentes em conjunto no estímulo auditivo, parece ser pista mais forte para induzir o ouvinte à aposição não local do atributo antecipadamente, do que as condições F e P separadamente. Na condição “neutra”, houve uma preferência pela aposição local, durante o segmento ‘bastante’, embora tal diferença não tenha sido estatisticamente significativa, $F(1,109)=1,59$, $p>0,05$; e que as condições F, P e FP têm um efeito cumulativo sobre o número de olhares para SN1. Em outras palavras, as condições F e P em conjunto direcionaram os participantes a olharem com maior frequência para o SN1, seguida da condição P, e por fim a condição F. Na próxima subseção, apresentamos os resultados decorrentes das preferências dos participantes do experimento *on-line* durante o atributo (segmento ‘adj’).

6.2.1.4 Segmento ‘adj’ (SN1 e SN2)

Analisando o segmento ‘adj’ referente ao atributo, verificamos que, de modo geral, as condições apresentaram um efeito estatisticamente significativo nas proporções de fixações apresentadas pelos participantes para SN1 e SN2, $F(3,107)=67,62$, $p<0,05$. No Quadro 25 mostramos as médias resultantes dessas medidas de análise, durante o segmento ‘adj’.

Quadro 25 - Médias das proporções de fixações para SN1 e SN2 em todas as condições, durante o segmento ‘adj’

Condição	Média	Erro padrão
N	0,139	0,008
F	0,280	0,009
P	0,280	0,009
FP	0,292	0,006

Fonte: Autor (2017)

O Quadro 26 evidencia que a comparação estatística de Bonferroni entre os pares de condições durante o segmento ‘adj’, revela que, de modo geral, os participantes apresentaram mais olhares para SN1 e SN2 nas condições F, P e FP do que na condição N, de forma estatisticamente significativa. Entretanto, entre as condições em que houve manipulações acústicas (F, P, FP), não houve diferenças relevantes.

Quadro 26 - Comparação estatística entre os pares de condições no segmento ‘adj’

Condição	Condição	Dif. Médias	Erro padrão	<i>p</i> valor
N	F	-0,141*	0,011	0,000
	P	-0,141*	0,011	0,000
	FP	-0,153*	0,011	0,000
F	P	0,000	0,007	1,000
	FP	-0,012	0,008	0,721
P	FP	-0,012	0,007	0,404

Fonte: Autor (2017)

Além do efeito de ‘Condição’ percebemos que houve efeito de ‘Área’, $F(1,109)=237,35$, $p<0,05$, evidenciando que, durante o segmento ‘adj’, houve mais olhares para a área SN1 do que para a área SN2 de forma significativa, conforme demonstrado no Quadro 27.

Quadro 27 - Médias das proporções de fixações para SN1 e SN2, durante o segmento ‘adj’, considerando todas as condições

Área	Média	Erro padrão
SN1	0,399	0,010
SN2	0,096	0,006

Fonte: Autor (2017)

A análise estatística mostrou ainda que houve interação entre ‘Área’ e ‘Condição’, $F(3,107)=34,65$, $p<0,05$, indicando que a diferença entre as médias das proporções de fixações na área SN1 e na área SN2 foi menor na condição “neutra” do que nas demais condições (F, P, FP), conforme Quadro 28.

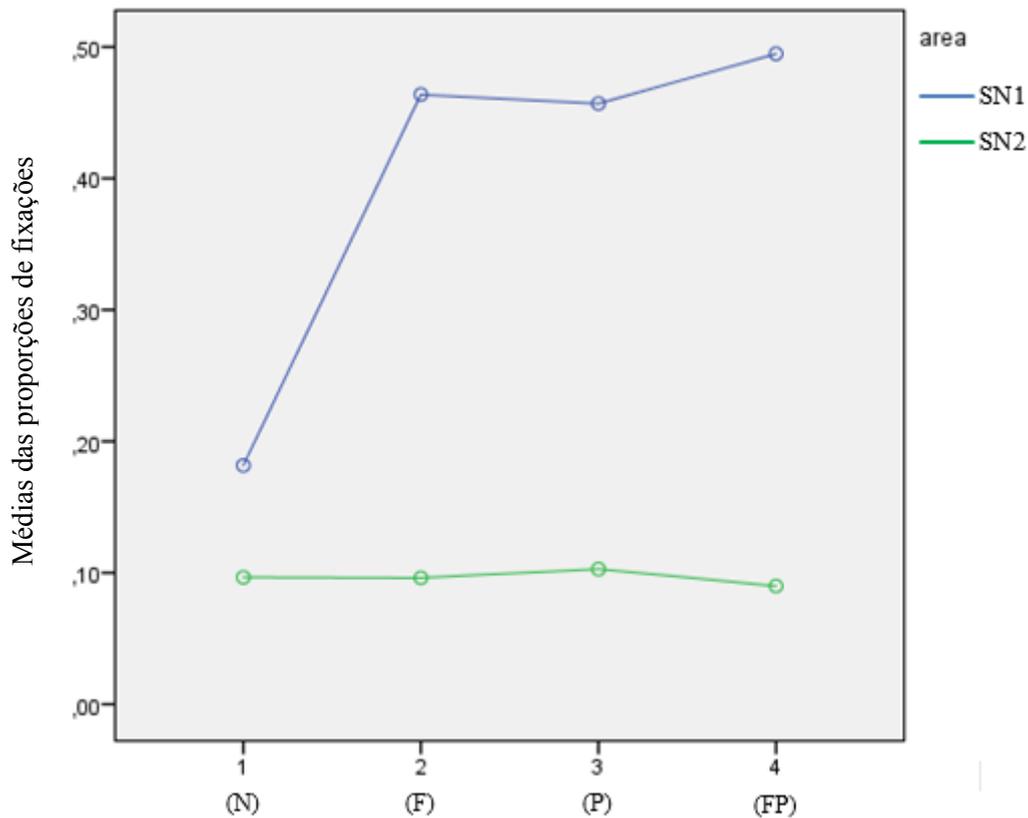
Quadro 28 - Médias das proporções de fixações nas áreas SN1 e SN2 em todas as condições durante o segmento ‘adj’

Condição	Área	Média	Erro padrão
N	SN1	0,182	0,019
	SN2	0,097	0,011
F	SN1	0,464	0,022
	SN2	0,096	0,013
P	SN1	0,457	0,022
	SN2	0,103	0,013
FP	SN1	0,495	0,021
	SN2	0,090	0,012

Fonte: Autor (2017)

A Figura 18 revela que houve uma preferência dos participantes por desambiguar a sentença por meio da aposição não local, com maior proporção de fixações para a área SN1 do que SN2 em todas as condições, inclusive na “neutra”, durante o segmento ‘adj’. Entretanto, nas condições manipuladas, tal preferência aumentou de forma significativa, o que ratifica a nossa hipótese e está alinhado com os resultados do experimento *off-line*.

Figura 18 - Gráfico das interações entre as variáveis no segmento ‘adj’



Fonte: Autor (2017)

É possível perceber no gráfico de interações que, durante o estímulo auditivo do atributo, as preferências pela aposição não local estão presentes em todas as condições, isso revela forte influência do fator estrutural da primeira menção (condição de sujeito) no processamento. Entretanto, nas condições F, P e FP, tais preferências aumentaram significativamente; enquanto que as preferências pela aposição local se mostraram quase constantes em todas as condições. Outro segmento analisado foi o segmento ‘fim’ que representou um período de 400 ms após o término do estímulo auditivo em que o estímulo visual ainda ficou presente na tela para os participantes.

6.2.1.5 Segmento ‘fim’ (SN1 e SN2)

Não houve efeito da variável ‘Condição’ sobre a proporção de fixações durante o segmento ‘fim’, $F(3,107)=0,67$, $p>0,05$. Ou seja, não verificamos diferença estatisticamente significativa das proporções de fixações para as áreas SN1 e SN2 entre as condições analisadas. Mas, a análise da variável ‘Área’ demonstrou ter havido mais olhares para a área SN1 do que SN2 (Quadro 29), de forma estatisticamente significativa, $F(1,109)=224,69$, $p<0,05$.

Quadro 29 - Médias das proporções de fixações para SN1 e SN2, durante o segmento ‘fim’, considerando todas as condições

Área	Média	Erro padrão
SN1	0,453	0,010
SN2	0,125	0,007

Fonte: Autor (2017)

Verificamos ainda uma interação entre ‘Área’ e ‘Condição’, $F(3,107)=10,88$, $p<0,05$, que mostrou menor diferença entre as médias de proporções de fixações de SN1 e SN2 na condição N do que nas outras condições, conforme resultados apresentados no Quadro 30.

Quadro 30 - Médias das proporções de fixações nas áreas SN1 e SN2 em todas as condições durante o segmento ‘fim’

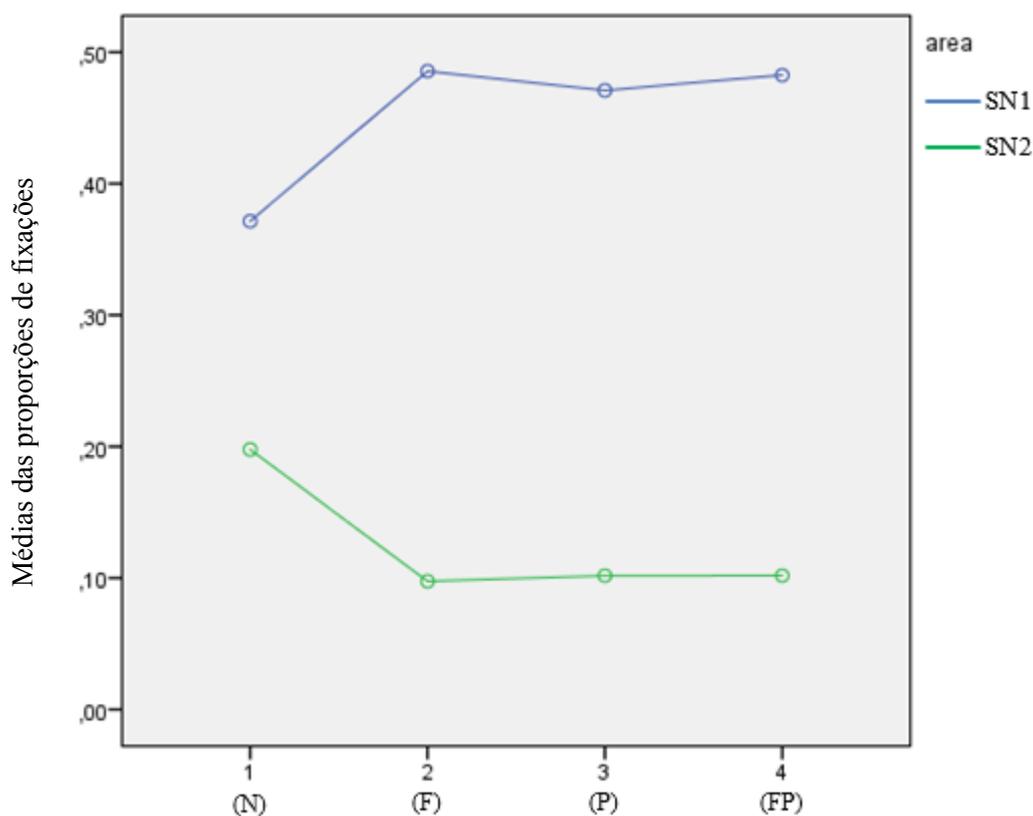
Condição	Área	Média	Erro padrão
N	SN1	0,371	0,020
	SN2	0,198	0,014
F	SN1	0,485	0,021
	SN2	0,098	0,015
P	SN1	0,470	0,021
	SN2	0,102	0,015
FP	SN1	0,482	0,021
	SN2	0,102	0,014

Fonte: Autor (2017)

Na Figura 19, ilustramos a interação entre as variáveis ‘Área’, ‘Condição’ e ‘Médias das proporções de fixações’ durante o segmento ‘fim’. Percebemos que, ao término do enunciado, os participantes apresentaram uma preferência maior por apor o atributo ao

primeiro sintagma nominal do que ao segundo, em todas as condições, e que, nas condições manipuladas (F, P e FP) houve um aumento significativo da preferência pela aposição não local, enquanto que a preferência pela aposição local foi reduzida nessas condições, em relação à condição “neutra”.

Figura 19 - Gráfico das interações entre as variáveis no segmento ‘fim’



Fonte: Autor (2017)

Nessa análise das proporções de fixações para SN1 e SN2 conjuntamente, obtivemos informações relevantes sobre as diferenças entre os olhares para SN1 e SN2. Os resultados sugerem que *stress* e pausa são fatores independentes que influenciam a preferência anafórica muito cedo durante o processamento. Já ao ouvir o segmento ‘bastante’, a preferência pelo SN1 aumentou, mesmo que o adjetivo ainda não tenha sido processado. Tais fatores (*stress* e pausa) se somam e essa é a razão que a condição combinada (FP) é mais forte do que as outras duas (F e P) separadamente.

Além dessa análise, mostramos também, nas próximas subseções, as análises de olhares para a área SN1 e SN2 separadamente, a fim de fornecer informações acerca dos efeitos das condições em análise sobre as proporções de fixações dos olhares para SN1 apenas ou para o SN2 apenas.

6.2.2 ANOVA – preferências para SN1

Para essa análise, verificamos o comportamento das medidas de análise (proporção de fixações) na área SN1 durante os segmentos ‘bastante’, ‘adj’ e ‘fim’, de modo a investigar as preferências dos participantes pela aposição local ou não local, se as pistas prosódicas utilizadas influenciaram nesse processo de desambiguação e em que momento isso ocorreu.

6.2.2.1 Segmento ‘bastante’ (SN1)

Durante o segmento ‘bastante’, as condições apresentaram um efeito estatisticamente significativo nas preferências realizadas pelos participantes para SN1, $F(3,107)=31,25$, $p<0,05$. Os resultados das médias das proporções de fixações para SN1 em cada condição experimental estão evidenciados no Quadro 31.

Quadro 31 - Médias das proporções de fixações para SN1 no segmento ‘bastante’ em todas as condições

Condições	Média	Erro padrão
N	0,036	0,010
F	0,100	0,008
P	0,132	0,010
FP	0,202	0,011

Fonte: Autor (2017)

O Quadro 31 mostra que as pistas prosódicas influenciaram nas fixações dos participantes de modo a aumentar as suas preferências pela aposição não local, ou seja, atribuir o adjetivo ao SN1. Dentre as condições em que houve manipulação acústica, a condição FP se mostrou como pista mais produtiva para uma preferência pela aposição não local, seguida pela condição P, e a menos produtiva parece ter sido a condição F. Ao estabelecer comparações entre os pares (Quadro 32), pudemos verificar se as diferenças entre os resultados apresentados nas quatro condições foram estatisticamente significativas.

Quadro 32 - Comparação estatística entre os pares, preferências para SN1 no segmento ‘bastante’ (Teste de Bonferroni)

Condições	Condições	Dif. Médias	Erro padrão	<i>p</i> valor
N	F	-0,064*	0,010	0,000
	P	-0,096*	0,015	0,000
	FP	-0,166*	0,017	0,000

F	P	-0,032	0,014	0,157
	FP	-0,102*	0,013	0,000
P	FP	-0,070*	0,013	0,000

Fonte: Autor (2017)

As diferenças estatisticamente significativas ($p < 0,05$) entre os resultados apresentados na condição “neutra” em relação aos apresentados em todas as demais condições (F, P, FP) comprovam que tais pistas orientaram, de forma significativa, os ouvintes a atribuírem o adjetivo ao SN1, ainda no segmento ‘bastante’, durante o processamento. Além disso, podemos verificar que, entre as condições manipuladas, houve uma diferença estatisticamente significativa entre FP e F e entre FP e P, mas não entre F e P. Logo, pode-se concluir que as pistas prosódicas (F, P, FP) direcionaram os ouvintes para uma aposição não local em sentenças ambíguas do tipo analisado nesse experimento e que, em conjunto, tais pistas parecem ser mais consistentes do que isoladamente, conforme também verificamos no experimento *off-line*. Na subseção seguinte, verificamos o comportamento das fixações para SN1 durante o atributo (segmento ‘adj’).

6.2.2.2 Segmento ‘adj’ (SN1)

Ao analisar o segmento ‘adj’, percebemos que as proporções de fixações na área SN1 aumentaram de forma substancial se comparadas ao segmento ‘bastante’. Entretanto, assim como no segmento anterior, durante o segmento ‘adj’ também identificamos efeito da variável ‘Condição’ nas proporções de fixações para SN1, $F(3,107)=57,84$, $p < 0,05$. O Quadro 33 mostra que as médias de proporção de fixações para SN1 na condição N (“neutra”) foi menor do que nas condições manipuladas (F, P, FP).

Quadro 33 - Médias das proporções de fixações para SN1 no segmento ‘adj’ em todas as condições

Condições	Média	Erro padrão
N	0,182	0,019
F	0,464	0,022
P	0,457	0,022
FP	0,495	0,021

Fonte: Autor (2017)

Podemos observar que, além de ter havido diferenças entre as condições manipuladas e a condição neutra, também houve diferenças de proporção de fixações para SN1 entre as condições F, P e FP, mas tais diferenças não foram estatisticamente significativas, conforme demonstrado no Quadro 34, por meio da comparação entre os pares.

Quadro 34 - Comparação estatística entre os pares, preferências para SN1 no segmento ‘adj’ (Teste de Bonferroni)

Condições	Condições	Dif. Médias	Erro padrão	<i>p</i> valor
N	F	-0,282*	0,024	0,000
	P	-0,275*	0,024	0,000
	FP	-0,313*	0,025	0,000
F	P	0,007	0,019	1,000
	FP	-0,031	0,018	0,552
P	FP	-0,038	0,017	0,143

Fonte: Autor (2017)

Durante o estímulo auditivo do atributo (‘adj’) percebemos, portanto, que as pistas prosódicas influenciaram no processo de desambiguação de modo a direcionar para preferências pela aposição não local (SN1), uma vez que as proporções de fixações para SN1 durante o segmento ‘adj’ nas condições em houve manipulação acústica foram significativamente maiores do que na condição “neutra”. Entre as condições manipuladas, diferente do que aconteceu durante o segmento ‘bastante’, não houve diferenças estatisticamente significativas nas proporções de fixações para SN1. Além desses segmentos também verificamos o comportamento das fixações para SN1 durante um segmento de 400ms após o término do estímulo auditivo (segmento ‘fim’).

6.2.2.3 Segmento ‘fim’ (SN1)

Durante o segmento ‘fim’, identificamos um aumento da proporção de fixações para SN1 na condição N (Quadro 35), em relação aos segmentos ‘bastante’ (Quadro 31) e ‘adj’ (Quadro 33). Essa preferência anafórica mais tardia na condição “neutra” sugere que os participantes consideraram as sentenças ambíguas quando apresentadas na condição N.

Quadro 35 - Médias das proporções de fixações para SN1 no segmento ‘fim’ em todas as condições

Condições	Média	Erro padrão
N	0,371	0,020
F	0,485	0,021
P	0,470	0,018
FP	0,482	0,021

Fonte: Autor (2017)

Embora tenha ocorrido esse aumento na proporção de fixações para SN1 na condição N, durante o segmento ‘fim’, as condições manipuladas ainda se mostraram mais consistentes na indução a uma preferência por aposição não local. O teste ANOVA ratifica tal constatação, evidenciando efeito estatisticamente significativo da variável ‘Condição’ na proporção de fixações para SN1 durante o segmento ‘fim’, $F(3,107)=10,78$, $p<0,05$. Entretanto, a comparação entre os pares, evidenciada no Quadro 36, mostra que houve diferença estatisticamente significativa apenas entre a condição N e as condições manipuladas (F, P e FP), mas não entre essas condições em que houve manipulação acústica, assim como aconteceu no segmento ‘adj’.

Quadro 36 - Comparação estatística entre os pares, preferências para SN1 no segmento ‘fim’ (Teste de Bonferroni)

Condições	Condições	Dif. médias	Erro padrão	<i>p</i> valor
N	F	-0,114*	0,021	0,000
	P	-0,099*	0,020	0,000
	FP	-0,111*	0,023	0,000
F	P	0,015	0,017	1,000
	FP	0,003	0,016	1,000
P	FP	-0,012	0,017	1,000

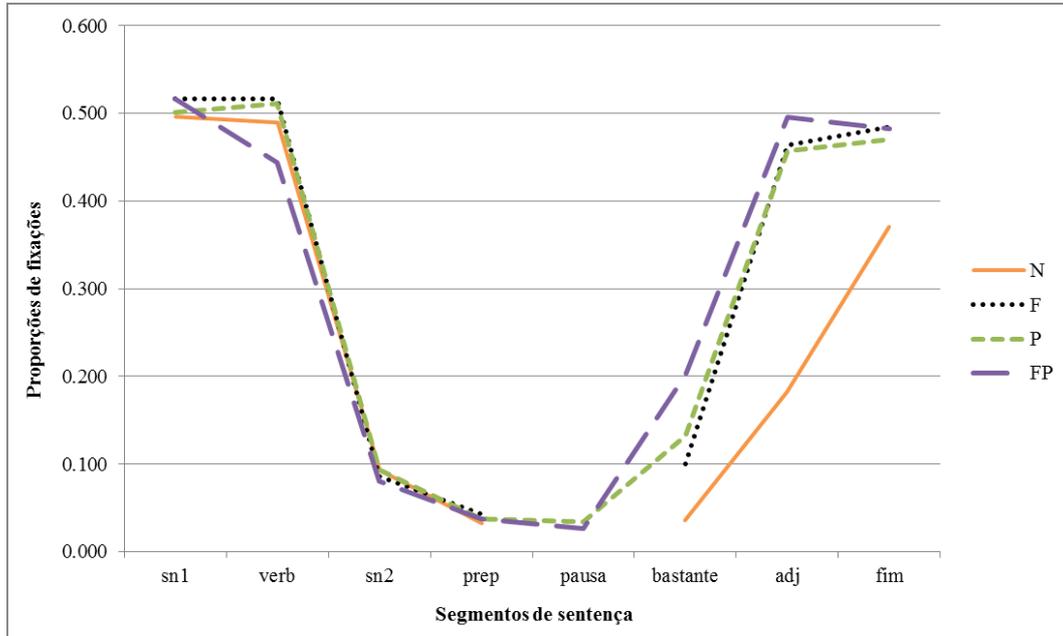
Fonte: Autor (2017)

Além desses segmentos, demonstramos na Figura 20 o comportamento das proporções de fixações para a área SN1 durante todos os segmentos do estímulo auditivo, a fim de evidenciar diferenças entre as condições analisadas.

A Figura 20 mostra que as proporções de fixações para a área SN1 aumentaram nas condições manipuladas em relação à condição “neutra”, demonstrando preferência pela aposição não local desde o segmento ‘bastante’, conforme já havíamos descrito com a análise

estatística. Ou seja, o gráfico mostra que a desambiguação para o SN1 começa mais cedo nas condições F, P e FP do que na condição N, e que houve menos fixações para SN1 na condição “neutra” do que nas demais condições.

Figura 20 - Gráfico das proporções de fixações para a área SN1 em todas as condições



Fonte: Autor (2017)

Analisamos ainda o comportamento das proporções de fixações para a área SN2, separadamente, observando os efeitos das condições analisadas sobre essa medida de análise, durante os segmentos ‘bastante’, ‘adj’ e ‘fim’.

6.2.3 ANOVA – preferências para SN2

Na análise das preferências para a área SN2, também enfocamos as proporções de fixações durante os segmentos auditivos relativos a ‘bastante’, ao atributo (‘adj’) e ao segmento ‘fim’.

6.2.3.1 Segmento ‘bastante’ (SN2)

As proporções de fixações em SN2, durante o segmento ‘bastante’, não apresentaram diferenças estatisticamente significativas entre as condições investigadas, $F(3,107)=0,91$, $p>0,05$. O comportamento de tais medidas de análise está demonstrado no Quadro 37.

Quadro 37 - Médias das proporções de fixações para SN2 no segmento 'bastante' em todas as condições

Condições	Média	Erro padrão
N	0,050	0,009
F	0,045	0,009
P	0,058	0,008
FP	0,059	0,006

Fonte: Autor (2017)

O Quadro 37 mostra resultados que diferem do que aconteceu na análise das proporções de fixações para SN1 durante o mesmo segmento, em que observamos efeito estatisticamente significativo das condições nas fixações em SN1 seguindo a ordem: $FP > (P=F) > N$. Outro segmento observado foi o referente ao atributo ('adj').

6.2.3.2 Segmento 'adj' (SN2)

Nesse segmento 'adj', o teste estatístico ANOVA também não revelou efeito significativo das condições sobre as proporções de fixações para SN2, $F(3,107)=0,29, p>0,05$, assim como ocorreu durante o segmento 'bastante'. Ou seja, não houve diferença significativa nas proporções de fixações entre as condições, como podemos observar no Quadro 38, a partir das médias das proporções de fixações para SN2 durante o segmento 'adj' em todas as condições.

Quadro 38 - Médias das proporções de fixações para SN2 no segmento 'adj' em todas as condições

Condições	Média	Erro padrão
N	0,097	0,008
F	0,096	0,011
P	0,103	0,011
FP	0,090	0,011

Fonte: Autor (2017)

Durante o mesmo segmento, identificamos que as proporções de fixações para SN1 foram significativamente maiores nas condições manipuladas do que na condição "neutra" e que não houve diferença significativa entre as condições F, P e FP. Logo, contrário ao que observamos para SN2, houve efeito de 'Condição' sobre as proporções de fixações, quando analisamos SN1 separadamente.

6.2.3.3 Segmento ‘fim’ (SN2)

Durante o segmento ‘fim’, verificamos que houve uma diferença significativa entre as condições analisadas, no que se refere às proporções de fixações para SN2, $F(3,107)=9,01$, $p<0,05$. O Quadro 39 mostra as médias de proporções de fixações na área SN2 durante o segmento ‘fim’, em todas as condições.

Quadro 39 - Médias das proporções de fixações para SN2 no segmento ‘fim’ em todas as condições

Condições	Média	Erro padrão
N	0,198	0,014
F	0,098	0,012
P	0,102	0,009
FP	0,102	0,014

Fonte: Autor (2017)

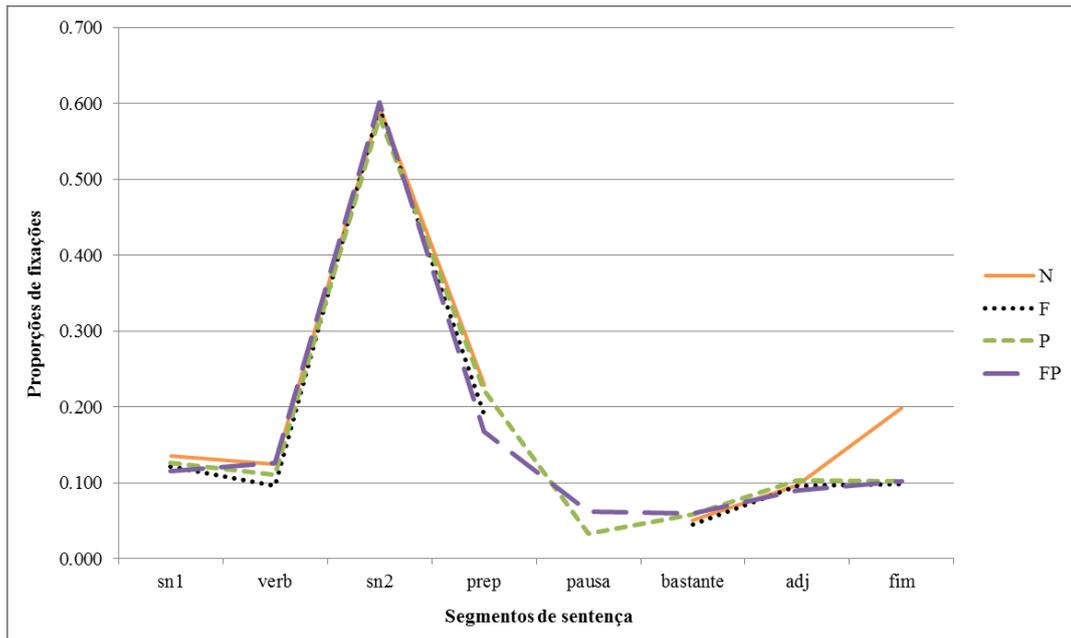
Por meio da comparação estatística entre os pares, evidenciada no Quadro 40, verificamos que as proporções de fixações para SN2, durante o segmento ‘fim’, apresentaram valores de média significativamente maior na condição N do que nas outras condições. Ou seja, identificamos preferência dos participantes pela aposição local após o término da sentença, ao analisarmos as proporções de fixações para SN2 isoladamente, o que parece confirmar o princípio *late closure* (TGP) e se alinha com os resultados apresentados pelo experimento *off-line* quando analisamos os julgamentos para SN2 também de forma isolada.

Quadro 40 - Comparação estatística entre os pares, preferências para SN2 no segmento ‘fim’ (Teste de Bonferroni)

Condições	Condições	Dif. médias	Erro padrão	<i>p</i> valor
N	F	0,100*	0,021	0,000
	P	0,096*	0,020	0,000
	FP	0,096*	0,021	0,000
F	P	-0,004	0,014	1,000
	FP	-0,004	0,015	1,000
P	FP	0,000	0,015	1,000

Fonte: Autor (2017)

Apesar dos segmentos críticos para nossa análise serem os segmentos ‘bastante’, ‘adj’ e ‘fim’, evidenciamos o comportamento das proporções de fixações para a área SN2 durante todo o estímulo auditivo, em todas as condições, na Figura 21.

Figura 21 - Gráfico das proporções de fixações para a área SN2 em todas as condições

Fonte: Autor (2017)

A Figura 21 demonstra os nossos achados de que não houve diferenças entre as condições, exceto no segmento ‘fim’, onde fixações para SN2 aumentam na condição N, corroborando com os resultados das análises estatísticas realizadas e descritas nessa subseção. As proporções de fixações nas áreas SN1 e SN2 também foram analisadas estatisticamente, por condição e por segmento.

6.2.4 Análise do fator ‘Área’, por condição e por segmento

Analizamos ainda o fator ‘Área’ (proporções de fixações em SN1 vs proporções de fixações em SN2) por condição e por segmento. O Quadro 41 mostra resultados do teste estatístico ANOVA, a partir das medidas de proporções de fixações para SN1 e SN2, durante os segmentos ‘bastante’, ‘adj’ e ‘fim’.

Quadro 41 - Resultados estatísticos do fator ‘Área’ por condição e por segmento

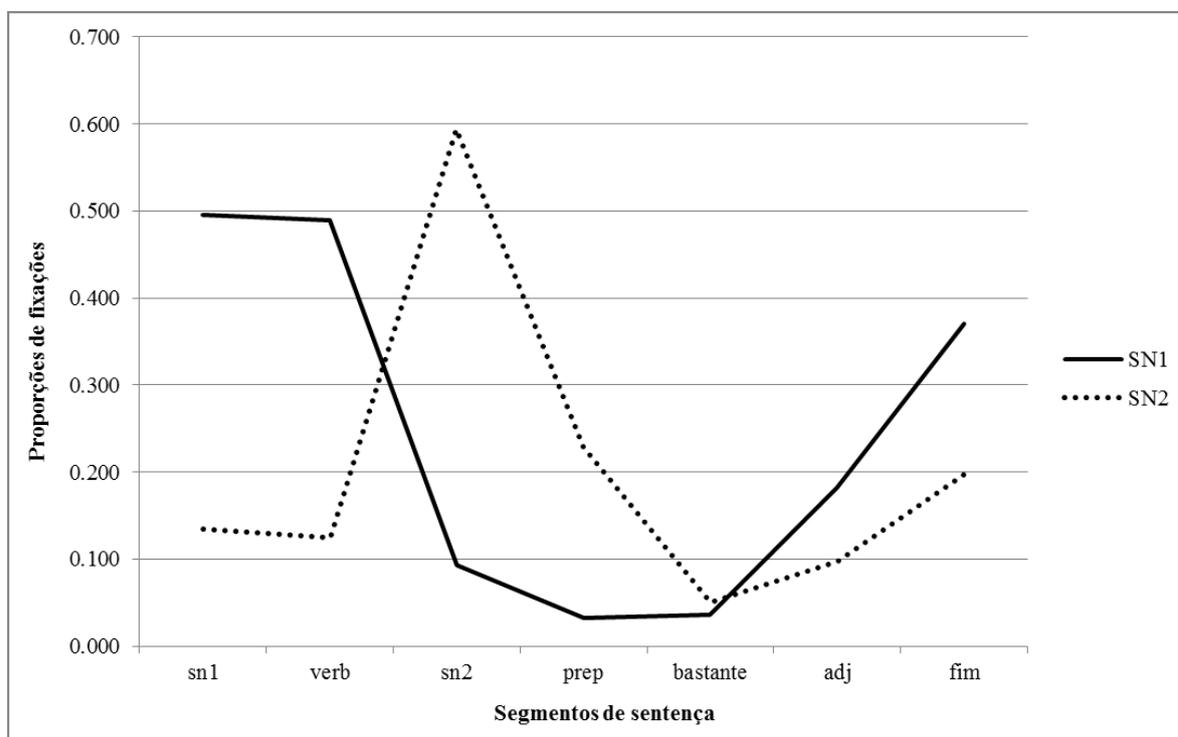
Segmentos	Condições	ANOVA	Médias das proporções de fixações	
			Área SN1	Área SN2
‘bastante’	N	$F(1,109)=1,59, p>0,05$	0,036	0,050
	F	$F(1,109)=17,23, p<0,05$	0,100	0,045
	P	$F(1,109)=22,45, p<0,05$	0,132	0,058
	FP	$F(1,109)=66,57, p<0,05$	0,202	0,059

'adj'	N	$F(1,109)=23,56, p<0,05$	0,182	0,097
	F	$F(1,109)=155,08, p<0,05$	0,464	0,096
	P	$F(1,109)=135,01, p<0,05$	0,457	0,103
	FP	$F(1,109)=183,95, p<0,05$	0,495	0,090
'fim'	N	$F(1,109)=29,08, p<0,05$	0,371	0,198
	F	$F(1,109)=187, p<0,05$	0,485	0,098
	P	$F(1,109)=144,21, p<0,05$	0,470	0,102
	FP	$F(1,109)=153,70, p<0,05$	0,482	0,102

Fonte: Autor (2017)

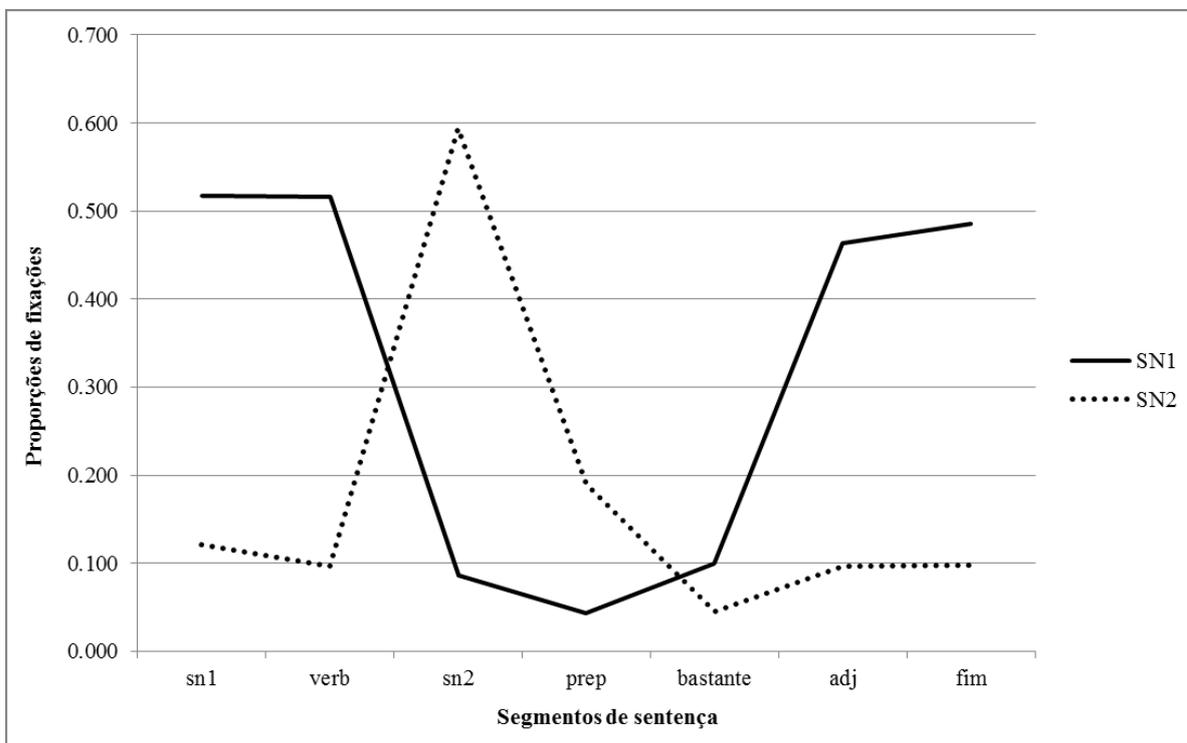
A partir desses achados, podemos afirmar que, na condição “neutra”, a desambiguação começa no segmento ‘adj’, enquanto que nas condições F, P e FP, a desambiguação parece já ser definida no segmento ‘bastante’. Os gráficos por condição, apresentados nas figuras seguintes, suportam essa explicação.

Figura 22 - Gráfico das proporções de fixações na condição “neutra” (N)



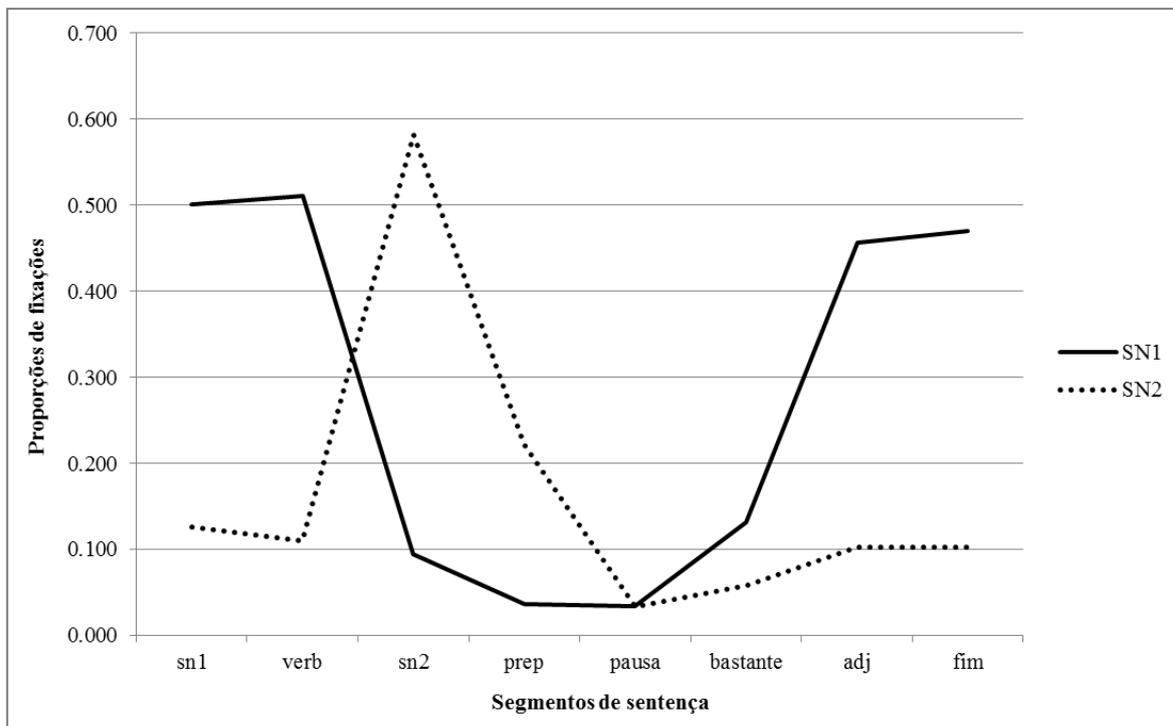
Fonte: Autor (2017)

Figura 23 - Gráfico das proporções de fixações na condição “Stress” (F)



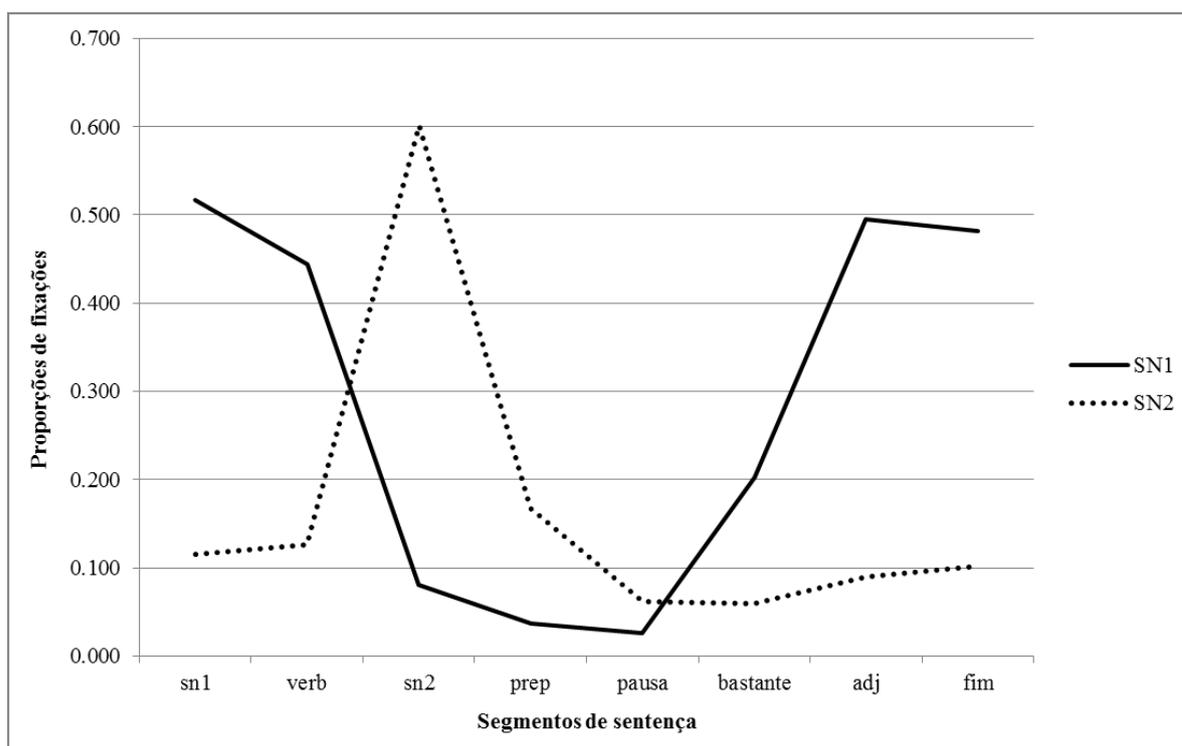
Fonte: Autor (2017)

Figura 24 - Gráfico das proporções de fixações na condição “Pausa” (P)



Fonte: Autor (2017)

Figura 25 - Gráfico das proporções de fixações na condição “Stress + Pausa” (FP)



Fonte: Autor (2017)

A despeito da maioria das escolhas (teste de julgamento) e das preferências (experimento *on-line*) ter sido efetuada por uma aposição não local (SN1) em todas as condições, esse número aumentou de forma significativa quando os estímulos apresentaram as manipulações acústicas (F, P, FP). Então, as pistas que utilizamos fizeram com que as pessoas escolhessem/preferissem mais pelo SN1, de forma significativa, nas condições F, P e FP do que na condição “neutra”.

No próximo capítulo, apresentamos uma discussão geral dos resultados, a título de conclusão, bem como limitações da presente pesquisa e sugestões para trabalhos futuros.

7 DISCUSSÃO GERAL E CONCLUSÕES

Neste capítulo, apresentamos uma discussão geral dos resultados encontrados dialogando com a literatura prévia, bem como apontamos limitações da pesquisa e propostas para futuros estudos.

7.1 Discussão Geral

A presente investigação objetivou analisar o papel da prosódia na resolução de ambiguidade global em sentenças do tipo SN1 - V - SN2 - SP - ‘bastante’ - Atributo (e.g. “O esgrimista apontou o raquetista no pódio bastante vibrante”), no português do Brasil, mediante o uso de métodos *off-line* e *on-line* de processamento linguístico. Partimos da hipótese de que pistas prosódicas, como *stress* e pausa, auxiliam no processo de desambiguação (tanto de forma isolada quanto em conjunto) e que tais pistas podem ainda contribuir para antecipar a interpretação/preferência por um referente antes mesmo do atributo ser enunciado.

O paradigma experimental do presente estudo combinou medidas *off-line* (resultantes de um questionário) e *on-line* (por meio do rastreamento ocular), seguindo orientações de Kaiser (2013). Dessa forma, testamos nossa hipótese através de um questionário cujas opções de respostas foram apresentadas em uma escala tipo Likert, e também através de um experimento *on-line* de rastreamento ocular com o paradigma auditivo. Para tanto, as sentenças foram apresentadas nas seguintes condições: i) N: neutra (ambígua); ii) F: focalização no sujeito e no advérbio de intensidade (manipulando a frequência fundamental); iii) P: pausa de 200 ms antes do advérbio de intensidade; e iv) FP: as condições (ii) e (iii) simultaneamente.

O teste de julgamento (*off-line*) foi realizado por meio de questionários elaborados na plataforma Qualtrics para que os participantes executassem os arquivos de áudio e escolhessem, em uma escala tipo Likert, a quem se referia determinado atributo, baseando-se na percepção do arquivo sonoro ao realizar seus julgamentos. Os resultados de medidas *off-line* revelaram predominância de julgamentos pela aposição não local, em todas as condições analisadas, o que parece ser evidência da forte influência do fator estrutural da primeira menção (condição de sujeito) na interpretação da ambiguidade aqui analisada, embora tal diferença possa ter sido decorrente de alguma interpretação preferida por associação semântica, influência da posição dos sintagmas nominais ou ainda de algum viés provocado

pelo verbo, conforme verificamos em alguns enunciados analisados (subseção 6.1.3), e não necessariamente por terem interpretado a ambiguidade escolhendo o SN1.

Nossos achados corroboram com estudos prévios (FINGER e ZIMMER, 2005; FODOR, 2005; LOURENÇO-GOMES, MAIA e MORAES, 2005) que também constataram, a partir de medidas *off-line* de análise, que o princípio *late closure*, previsto na Teoria *Garden Path* (TGP), parece não se aplicar ao português brasileiro, em orações relativas. O modelo *Construal* (FRAZIER e CLIFTON JR, 1996) explica que os princípios da TGP só se aplicam no sistema argumental em que estão em jogo posições de argumentos, “concatenação de um núcleo a seu complemento” (MAIA, 2009b), e não em casos em que o sistema argumental é formado através de adjuntos, como é o caso dos materiais testados nessa tese, em que o modelo propõe não haver aposição sintática rápida, mas sim associação. Em sentenças “curtas” do tipo SN1-V-SN2-Atributo, utilizadas por Magalhães e Maia (2006) e Fonseca (2008) em seus experimentos, foi comprovada, por meio de medidas *off-line*, a força do princípio *late closure* na escolha por um referente na desambiguação da sentença.

Entretanto, os resultados apresentados em nosso experimento *off-line* demonstraram que a escolha por atribuir o adjetivo ao primeiro sintagma nominal aumentou, de forma estatisticamente significativa, nas condições em que houve manipulação prosódica (F, P, FP) para esse fim, ou seja, induzir o ouvinte à aposição não local. A condição FP, estratégia de focalização no sujeito e no advérbio “bastante” juntamente com a pausa antes do “bastante”, se mostrou como pista mais produtiva para uma interpretação pela aposição não local, seguida pela condição P (pausa antes do “bastante”) e a menos produtiva parece ter sido a F (focalização no sujeito e no advérbio “bastante”).

Tais resultados divergem um pouco dos achados de Fonseca (2008) que encontrou como pista prosódica mais relevante para o processamento de sentenças com aposição não local do atributo a elevação da frequência fundamental no sujeito e no atributo. Talvez isso seja explicado pelo fraseamento prosódico (NESPOR e VOGEL, 2007[1986]), conforme Fonseca (2010) salienta ao revisitar os resultados de Fonseca (2008) observando que um atributo que não está junto com um determinante ou com um intensificador, como em “O rapaz abraçou o amigo suado”, não apresenta material fonético suficiente para gerar um sintagma fonológico sozinho ou para gerar um sintagma entoacional e isso pode fazer com que a pausa seja estranha ao ouvinte, porque é pouco material fonético para gerar uma pausa. Diferente da estrutura que utilizamos no presente estudo, que tem potencial para fraseamento prosódico porque há o intensificador do atributo, então os dois elementos em conjunto,

“bastante nervoso”, apresentam potencial para formar um sintagma fonológico e até um sintagma entoacional, de modo a proporcionar uma fronteira ideal para pausa.

Logo, pode-se concluir, a partir dos resultados encontrados com o experimento *off-line*, que, em geral, as pistas prosódicas (F, P, FP) direcionaram os ouvintes para uma aposição não local em sentenças ambíguas do tipo analisado nesse teste de julgamento e que, em conjunto, tais pistas parecem ser mais consistentes do que isoladamente. A partir dos resultados do teste de julgamento selecionamos 20 sentenças experimentais que foram utilizadas no experimento *on-line*.

Testes estatísticos comprovaram que tais estímulos, selecionados para o experimento com o rastreador ocular, foram realmente julgados como ambíguos, uma vez que, a despeito de identificarmos uma ligeira preferência pelo SN1 nas interpretações (SN1 - 3,16; SN2 - 2,96), não houve diferença significativa entre os julgamentos para SN1 e SN2 na condição “neutra”. Estes testes demonstraram também evidências de que as pistas prosódicas utilizadas têm um papel importante para o julgamento dos participantes por SN1, já que identificamos, nas condições manipuladas, diferenças estatisticamente significativas entre os julgamentos para SN1 e SN2 nas mesmas 20 sentenças. Tais resultados justificaram o avanço para o teste *on-line*.

Os resultados apresentados pelas medidas de análise das proporções de fixações no experimento *on-line* validaram o método do paradigma auditivo utilizado em nosso experimento, uma vez que quando os participantes ouviram o segmento ‘sn1’ eles olharam para a área SN1 e quando ouviram o segmento ‘sn2’ olharam para SN2, corroborando estudos prévios (COOPER, 1974; EBERHARD et al, 1995; DAHAN et al, 2001; ALTMANN e KAMIDE, 2004; KAISER e TRUESWELL, 2004; COZIEN et al, 2011; KAISER, 2013), que comprovaram que o movimento dos olhos das pessoas está estreitamente relacionado com o fluxo da fala.

A primeira análise realizada considerou Condição (N, F, P, FP) e Área (SN1 e SN2) como fatores independentes. As análises foram realizadas para cada segmento separadamente (‘sn1’, ‘verb’, ‘sn2’, ‘prep’, ‘P’, ‘bastante’, ‘adj’, ‘fim’), mas discutimos apenas os segmentos relevantes: ‘sn1’ e ‘sn2’, evidenciando que o método do paradigma auditivo utilizado funcionou, bem como os segmentos ‘bastante’, ‘adj’ e ‘fim’ que estão relacionados com a questão da pesquisa.

i) segmento ‘sn1’: efeito de Área (mais olhares em SN1 do que SN2 de forma significativa); não houve efeito de Condição; nem interação entre Área e Condição.

ii) segmento ‘sn2’: efeito de Área (mais olhares em SN2 do que SN1 de forma significativa); não houve efeito de Condição; nem interação entre Área e Condição.

iii) segmento ‘bastante’: efeito de Área (mais olhares em SN1 do que SN2 de forma significativa); efeito de Condição (mais olhares para SN1 e SN2 nas condições F, P e FP do que na condição N, com diferença significativa entre FP e F e entre FP e P, mas não entre F e P); e interação entre Área e Condição (diferença das proporções de fixações entre SN1 e SN2 foi menor na condição N do que nas demais condições).

iv) segmento ‘adj’: efeito de Área (mais olhares em SN1 do que SN2 de forma significativa); efeito de Condição (mais olhares para SN1 e SN2 nas condições F, P e FP do que na condição N, sem diferença significativa entre as condições manipuladas); e interação entre Área e Condição (diferença das proporções de fixações entre SN1 e SN2 foi menor na condição “neutra” do que nas condições manipuladas).

v) segmento ‘fim’: efeito de Área (mais olhares em SN1 do que SN2 de forma significativa); não houve efeito de Condição; e houve efeito de interação entre Área e Condição (diferença das proporções de fixações entre SN1 e SN2 foi menor na condição N do que nas outras condições).

Outras duas análises realizadas referem-se à área SN1 e SN2, separadamente. Na análise SN1, os resultados tornam-se interessantes a partir do segmento ‘bastante’. Nos segmentos ‘bastante’ e ‘adj’, os olhares para SN1 aumentam fortemente nas condições F, P e FP, mas não na condição N. No segmento ‘fim’, os olhares para SN1 caem novamente e a diferença com a condição N desaparece. Na análise SN2, os olhares para SN2 caem após o segmento ‘sn2’ e aumentam no segmento ‘fim’, mas apenas na condição “neutra”.

Analisamos ainda o fator ‘Área’ (olhares para SN1 vs olhares para SN2), por condição e por segmento, e verificamos que, na condição N, durante o segmento ‘bastante’, não houve diferença significativa de proporções de fixações para SN1 e SN2, mas em todas as outras condições essa diferença foi significativa. Durante o segmento ‘adj’, verificamos mais olhares para SN1 do que para SN2 de forma significativa em todas as condições. Então, percebemos que na condição N a desambiguação começa no segmento ‘adj’, enquanto que nas condições manipuladas (F, P e FP), a desambiguação ocorre de forma antecipada, ainda no segmento ‘bastante’.

Os resultados sugerem que *stress* e pausa são fatores independentes que influenciam a preferência anafórica muito cedo durante o processamento. Já ao ouvir o segmento ‘bastante’, a preferência pelo SN1 aumentou, mesmo antes do adjetivo ter sido processado, e as condições F, P e FP mostraram um efeito cumulativo sobre o número de olhares para SN1,

conforme as médias das proporções de fixações que demonstraram menores valores na condição N, depois F, então P e por fim FP ($FP > P > F > N$). Tais parâmetros (*stress* e pausa) se somam e essa é a razão que a condição combinada (FP) é mais forte do que as outras duas (F e P) separadamente. Tais resultados também estão muito alinhados com os encontrados no estudo *off-line* por meio de questionários.

Assim como aconteceu com o experimento *off-line*, percebemos, a partir dos resultados do experimento *on-line*, que o fator estrutural da primeira menção (*early closure*) apresentou forte influência na resolução de expressões referenciais no tipo de sentenças que utilizamos, corroborando com estudos anteriores em outras línguas (CUETOS e MITCHELL, 1988; COZIEN et al, 2011; KAISER, 2011; HARTSHORNE, NAPPAS e SNEDEKER, 2015, por exemplo) cujos achados revelaram que o protagonista mencionado primeiro se mostrou mais acessível no processamento de uma sentença do que o protagonista mencionado depois. Entretanto, verificamos, em ambos os experimentos, que as pistas prosódicas de *stress* e pausa influenciaram o processamento sintático da sentença de forma independente e aditiva, direcionando a interpretação/preferência pela aposição não local, uma vez que demonstraram um aumento significativo em relação à condição “neutra”.

O presente estudo, portanto, contribui para o avanço do estado da arte, uma vez que é o primeiro, tanto quanto sabemos, a estabelecer um efeito *on-line* dessas influências prosódicas, de *stress* e pausa, sobre a resolução referencial de construções ambíguas do tipo analisado com o uso do rastreamento ocular e do paradigma auditivo no português brasileiro. Além disso, apresenta resultados a partir de medidas *on-line* de análise, que comprovam que o fator estrutural da primeira menção se mostrou mais proeminente do que o da proximidade (*late closure*) no processamento de sentenças ambíguas do tipo analisado. Isso pode ser explicado pelo modelo *Construal* (FRAZIER e CLIFTON JR, 1996) que propõe excluir construções com adjuntos, como as nossas, que denomina de relações secundárias (*pair merge*) do grupo de construções a que a TGP e seus princípios, como o *late closure*, se aplicam.

Por uma necessidade metodológica, precisamos inserir, em nossas construções, entre o SN2 e o adjetivo: i) o sintagma preposicionado (para que os participantes desviassem o olhar das representações dos dois protagonistas) e ii) o advérbio ‘bastante’ (para verificar o comportamento do olhar de forma antecipada ao adjetivo), conforme explicamos na metodologia deste trabalho.

A esse respeito, vale destacar que os resultados apresentados no experimento *on-line* comprovaram que a necessidade metodológica de inserir um elemento locativo após o SN2

não provocou um possível viés por uma aposição não local, uma vez que não encontramos, na condição neutra, preferência significativa por SN1 nem por SN2, achado que ratifica a ambiguidade das sentenças utilizadas no experimento *on-line*. Além disso, também verificamos que, na condição neutra, as proporções das fixações para SN1 e/ou para SN2 foram maiores durante os segmentos ‘adj’ e ‘fim’, o que evidencia dúvida por parte dos participantes no que se refere ao atributo e não ao elemento locativo, e portanto, a inserção desse elemento não pode ser considerado, em nossos dados, como um problema metodológico e sim como uma solução metodológica para nos certificarmos de que os participantes estariam olhando para uma determinada área visual porque estava desambiguando o enunciado e não porque o olhar já estava naquela área, conforme explicado detalhadamente no capítulo 5.

Uma controvérsia fundamental em estudos como este, sobre compreensão da linguagem, reside em como e quando os usuários da linguagem integram diferentes tipos de informação. Nesse sentido, Huettig, Rommers e Meyer (2011) afirmam que há duas visões teóricas contrastantes: i) uma concepção estrutural (ou em dois estágios), que defende que a análise inicial de uma frase feita pelo ouvinte ou leitor baseia-se exclusivamente em informações sintáticas enquanto que informações prosódicas, lexicais e pragmáticas, por exemplo, exercem a sua influência apenas numa fase posterior (FRAZIER, 1979); ii) outra concepção refere-se a teorias interativas que defendem que informações não sintáticas podem influenciar imediatamente o processamento da sentença (TYLER e MARSLEN-WILSON, 1977).

A antecipação do olhar e a forte influência da prosódia na desambiguação das sentenças investigadas em nossa pesquisa e em estudos prévios constituem evidências que nos levam a crer que não apenas fatores prosódicos e sintáticos, mas também fatores de ordem lexical, morfológica, semântica, pragmática e de conhecimento de mundo interagem durante esse processo. Talvez isso não seja suficiente para defendermos teorias interativas no processamento de sentenças, uma vez que, conforme o modelo *Construal* (FRAZIER e CLIFTON JR, 1996), não há mais aposição automática (direta) e sim associação quando há elaborações do sistema argumental através de adjuntos, como é o caso de nossas sentenças, podendo haver acesso rápido a informações não estritamente sintáticas, ou seja, a partir do modelo *Construal*, é previsível que a compreensão de adjuntos seja mesmo afetada por fatores não sintáticos.

Os resultados mostraram que os ouvintes usam aspectos prosódicos que não são tradicionalmente vistos como relevantes, na abordagem gerativista, como *stress* e pausa, como pistas para processos linguísticos essenciais, como resolução de ambiguidade sintática.

A partir dos resultados apresentados pelo experimento *on-line*, verificamos, em tempo real (durante o processamento), que as pistas prosódicas foram acessadas pelo *parser* e que tais pistas contribuíram para que a desambiguação ocorresse antes mesmo do elemento ambíguo ter sido processado, o que comprova que a prosódia é utilizada pelo *parser* durante o processamento de estruturas ambíguas no português brasileiro.

Portanto, diante dos achados da presente pesquisa, defendemos que a prosódia desempenha papel fundamental na interpretação/preferência por um referente em sentenças que apresentam ambiguidade global, durante o processamento linguístico. Além de fornecer pistas que podem direcionar o ouvinte à antecipação do mapeamento dos referentes com base em tais informações.

Pesquisas como esta, que envolvem o paradigma do rastreamento ocular, são importantes para o desenvolvimento de práticas pedagógicas no ensino de língua na educação básica pois tal metodologia diagnóstica do processamento da linguagem possibilita compreender processos cognitivos de produção e compreensão da língua oral (paradigma auditivo) e escrita (paradigma de leitura) em tempo real, de modo a verificar, por exemplo, a fluência de leitura e escrita dos estudantes. De acordo com Maia (2017), o uso do rastreador ocular em aulas de linguagem na educação básica possibilita aos estudantes “a oportunidade de escrever, reescrever, ler e reler seus textos, analisando microscopicamente tais leituras através do equipamento de rastreamento ocular”.

Podemos considerar os resultados do nosso estudo, que compreende o processamento da linguagem, como sendo relevantes também para o desenvolvimento de sistemas de texto para fala (TTS) que precisam ser tão naturais quanto possível. A adição de padrões de *stress* ou pausas errôneas podem afetar a interpretação de enunciados.

7.2 Conclusões e sugestões para pesquisas futuras

Embora tenhamos alcançado os objetivos pretendidos e confirmado a hipótese que levantamos por meio dos resultados encontrados em ambos os experimentos *off-line* e *on-line*, entendemos que o presente estudo consiste em uma contribuição aos estudos sobre o papel da prosódia no processamento da linguagem, e esperamos que seja também uma fonte de inquietações para futuras investigações. Por exemplo, em nossa pesquisa, utilizamos a pista *stress* em duas partes da sentença. Então, os resultados alcançados nas condições F e FP, que envolveram a manipulação da f_0 , são baseados na focalização em SN1, em ‘bastante’ ou em ambos? Essa seria uma questão interessante para pesquisas futuras.

Seria também interessante, por exemplo, verificar se os parâmetros prosódicos de *stress* e pausa também funcionam na direção do objeto, do segundo protagonista mencionado, e em quais circunstâncias. Testaremos, nos próximos estudos, outras condições de análise por meio de manipulações acústicas diferentes nas mesmas sentenças “neutras”, como por exemplo, a focalização em SN2 (manipulando a f_0), ou inserindo a pausa após o SN1, a fim de investigar se a prosódia seria capaz de influenciar a preferência dos ouvintes para o referente mais próximo do atributo (*late closure*) mesmo em sentenças longas (com 3 ou mais palavras entre o material ambíguo e os seus possíveis referentes).

Outra limitação do presente estudo é que as frases utilizadas, embora sejam gramaticalmente corretas e possíveis de acontecer, são um tanto artificiais, ou seja, não são resultantes de corpora de fala espontânea. Entretanto, entendemos se tratar de algo comum em experimentos dessa natureza, já que alguns critérios metodológicos precisavam ser definidos e seguidos para que os experimentos pudessem ser desenvolvidos e executados no intuito de testar a hipótese levantada de que pistas prosódicas, como *stress* e pausa, auxiliam no processo de desambiguação e que tais pistas podem ainda contribuir para antecipar a interpretação/preferência por um referente antes mesmo do atributo ser enunciado.

Talvez também fosse interessante utilizar, em pesquisas futuras, verbos de causalidade implícita para direcionar a preferência para o SN2, como por exemplo, “o engenheiro desconfiou do caçambeiro na mina bastante afoito”, nesse caso, é o caçambeiro quem causa a desconfiança, então, isso deve induzir no direcionamento do atributo para o SN2. Então, seria possível investigar se as pistas prosódicas de *stress* e pausa, nas mesmas condições que investigamos, fortalecem essa preferência para o SN2 ou mudam a preferência para o SN1.

A nossa pesquisa com o rastreador ocular teve um cunho perceptual, de compreensão e não de produção, como as realizadas por Griffin (2004), Bock, Irwin e Davidson (2004), Gleitman et al (2007) e Huettig e Hartsuiker (2010). Estudos desta natureza podem ser desenvolvidos para o português brasileiro a fim de verificar os padrões dos movimentos dos olhos dos falantes em experimentos de descrição de cenário, para explorar a relação temporal entre apreensão da cena e a formulação linguística, na tentativa de entender o processamento na produção da linguagem por falantes nativos do português brasileiro.

Além disso, utilizamos o paradigma auditivo de rastreamento ocular, mas estudos que envolvem o paradigma de leitura podem ser realizados a fim de investigar, por exemplo, a proficiência de leitura de estudantes em processo de alfabetização, por meio dos movimentos dos olhos durante a leitura de textos ou sentenças.

Pesquisas sobre processamento linguístico utilizando o rastreador ocular, realizadas em outras línguas, também podem ser replicadas para o português brasileiro, seja por meio do paradigma de leitura (DUFFY e KEIR, 2004; GOMPEL e MAJID, 2004; TRAXLER, 2009, por exemplo) ou do paradigma auditivo (tais como, DAHAN, TANENHAUS e CHAMBERS, 2002; WEBER, BRAUN e CROCKER, 2006; PAULMANN, TITONE e PELL, 2012).

A partir dos nossos achados na presente investigação, verificamos que as pistas prosódicas foram utilizadas pelos ouvintes não apenas para orientar, mas também para acelerar o comportamento de busca visual, antecipando a preferência por um referente, assim como também verificado em estudos prévios (SNEDEKER e TRUESWELL, 2003 e PAULMANN, TITONE e PELL, 2012, para o inglês; WEBER, BRAUN e CROCKER, 2006 e FÉRY et al, 2009, para o alemão; BRAUN e CHEN, 2012, para o holandês) ao demonstrarem que a prosódia influenciou a interpretação dos ouvintes de frases sintaticamente ambíguas, mesmo antes do início da palavra alvo. A influência da estrutura prosódica em movimentos oculares antecipatórios revela um ser humano processador de sentença que rapidamente integra prosódia, sintaxe, e informações semânticas durante a interpretação de frases ambíguas no português brasileiro.

REFERÊNCIAS

ALLOPENNA, Paul D.; MAGNUSON, James S.; TANENHAUS, Michael K. Tracking the time course of spoken word recognition using eye movements: Evidence for continuous mapping models. **Journal of Memory and Language**, vol. 38, p. 419-439, 1998.

ALTMANN, Gerry T. M. Ambiguity in sentence processing. **Trends in cognitive science**, vol. 2, n. 4, p. 146-152, 1998.

ALTMANN, Gerry T. M.; KAMIDE, Yuki. Incremental interpretation at verbs: restricting the domain of subsequent reference. **Cognition**, vol. 73, p. 247-264, 1999.

_____. Now you see it, now you don't: Mediating the mapping between language and the visual world. In: HENDERSON, John M.; FERREIRA, Fernanda (Eds.), *The interface of language, vision, and action: eye movements and the visual world*. New York: Psychology Press, 2004, p. 347-386.

_____. The real-time mediation of visual attention by language and world knowledge: Linking anticipatory (and other) eye movements to linguistic processing. **Journal of Memory and Language**, 57, p. 502-518, 2007.

ANGELO, Melanie Campilongo. **Produção e percepção na desambiguação de sentenças sintaticamente ambíguas do português brasileiro através da pista prosódica de duração**. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-graduação em Linguística da Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas. São Paulo: Universidade de São Paulo, 2016.

ANGELO, Melanie Campilongo; SANTOS, Raquel Santana. Desambiguação de sentenças na interface fonologia-sintaxe: resultados de um estudo de compreensão. **Revista de Estudos da Linguagem**, vol. 25, n. 3, p. 1143-1182, 2017.

ARNOLD, Jennifer E.; BROWN-SCHMIDT, Sarah; TRUESWELL, John C. Children's use of gender and order-of-mention during pronoun comprehension. **Language & Cognitive Processes**, vol. 22, n. 4, p. 527-565, 2007.

ARNOLD, Jennifer E.; EISENBAND, Janet G.; BROWN-SCHMIDT, Sarah; TRUESWELL, John C. The rapid use of gender information: Evidence of the time course of pronoun resolution from eyetracking. **Cognition**, vol. 76, B13-B26, 2000.

BARBOSA, Plínio A. **Incursões em torno do ritmo da Fala**. Campinas: FAPESP/Pontes Editores, 2006.

BASSO, Renato M; SOUZA, Luisandro M. de; OLIVEIRA, Roberta P. de; TAVEIRA, Ronald. **Semântica**. Florianópolis: LLV/CCE/UFSC, 2009.

BOCK, Kathryn; IRWIN, David E.; DAVIDSON, Douglas J. Putting first things first. In: HENDERSON, John M.; FERREIRA, Fernanda (Eds.), *The interface of language, vision, and action: eye movements and the visual world*. New York: Psychology Press, 2004, p. 249-278.

BOERSMA, Paul. Praat, a system for doing phonetics by computer. **Glott International**, vol. 5, n. 9-10, p. 341-345, 2001.

- BOLAND, Julie E. Linking Eye Movements to Sentence Comprehension in Reading and Listening. In: CARREIRAS, Manuel; CLIFTON JR, Charles (Eds.), **The On-line Study of Sentence Comprehension: Eyetracking, ERP and Beyond**. New York: Psychology Press, 2004, p. 51-76.
- BRAUN, Bettina; CHEN, Aaju. Now for something completely different: anticipatory effects of intonation. In: NIEBUHR, Oliver (Ed.), **Understanding prosody: the role of context, function and communication**. Berlin: Mouton de Gruyter, 2012, p. 289-311.
- CARPENTER, Bob. **Type-Logical Semantics**. Cambridge, Massachusetts: MIT Press, 1997.
- CARREIRAS, Manuel. Estrategias de análisis sintáctico en el procesamiento de frases: Cierre temprano versus cierre tardío. **Cognitiva**, vol. 4, n. 1, p. 3-27, 1992.
- CARREIRAS, Manuel; GERNSBACHER, Morton A.; VILLA, Victor. The advantage of first mention in Spanish. **Psychological Bulletin & Review**, vol. 2, n. 1, p. 124-129, 1995.
- CHAMBERS, Craig G.; TANENHAUS, Michael K.; MAGNUSON, James S. Actions and affordances in syntactic ambiguity resolution. **Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition**, vol. 30, n. 3, p. 687-696, 2004.
- CHELLIAH, Shobhana. Fieldwork for language description. In: PODESVA, Robert J.; SHARMA, Devyani. **Research Methods in Linguistics**. Cambridge: Cambridge University Press, 2013, p. 51-73.
- COOPER, Roger M. The control of eye fixation by the meaning of spoken language: a new methodology for the real-time investigation of speech perception, memory and language processing. **Cognitive Psychology**, vol. 6, n. 1, p. 84-107, 1974.
- CORRETGE, Ramon. Praat vocal toolkit [Computer Software]. Barcelona. praatvocaltoolkit.com, 2012.
- COUPER-KUHLEN, Elizabeth. **An introduction to English Prosody**. London: Edward Arnold, 1986.
- COWART, Wayne. **Experimental syntax: Applying objective methods to sentence judgments**. Thousand Oaks, California: Sage Publications, 1997.
- COZIJN, Reinier. Het gebruik van oogbewegingen in leesonderzoek [The use of eye movements in reading research]. **Tijdschrift voor Taalbeheersing**, vol. 28, n. 3, p. 220-232, 2006.
- COZIJN, Reinier; COMMANDEUR, Edwin; VONK, Wietske; NOORDMAN, Leo G. M. The time course of the use of implicit causality information in the processing of pronouns: A visual world paradigm study. **Journal of Memory and Language**, vol. 64, n. 4, p. 381-403, 2011.
- CRUTTENDEN, Allan. **Intonation**. Cambridge: Cambridge University Press, 1997[1986].

CRYSTAL, David. **Prosodic systems and intonation in English**. Cambridge: Cambridge University Press, 1969.

CUETOS, Fernando; MITCHELL, Don C. Cross-linguistic differences in parsing: Restrictions on the use of the Late Closure strategy in Spanish. *Cognition*, v.30, p.73-105, 1988.

DAHAN, Delphine; MAGNUSON, James S.; TANENHAUS, Michael K.; HOGAN, Ellen M. Subcategorical mismatches and the time course of lexical access: evidence for lexical competition. **Language and Cognitive Processes**, vol. 16, n. 5/6, p. 507-534. 2001.

DAHAN, Delphine; TANENHAUS, Michael K. Continuous mapping from sound to meaning in spoken-language comprehension: Immediate effects of verb-based thematic constraints. **Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition**, vol. 30, n. 2, p. 498-513, 2004.

DEHAENE, Stanislas. **Os neurônios da leitura** - como a ciência explica a nossa capacidade de ler. Porto Alegre: Penso, 2012.

DESMET, Timothy; BAECKE, Constantijn de; BRYSSBAERT, Marc. The influence of referential discourse context on modifier attachment in Dutch. **Memory & Cognition**, vol. 30, n. 1, p. 150-157, 2002.

DILLINGER, Mike. Parsing Sintático. **Boletim da ABRALIN**, v.13, 1992.

DUCHOWSKI, Andrew T. **Eye tracking methodology: theory and practice**. 2.ed. London: Springer-Verlag, 2007.

DUFFY, Susan A.; KEIR, Jessica A. Violating stereotypes: eye movements and comprehension processes when text conflicts with world knowledge. **Memory and Cognition**, vol. 32, n. 4, p. 551-559, 2004.

EBERHARD, Kathleen M.; SPIVEY-KNOWLTON, Michael J.; SEDIVY, Julie C.; TANENHAUS, Michael K. Eye Movements as a Window into Real-Time Spoken Language Comprehension in Natural Contexts. **Journal of Psycholinguistic Research**, vol. 24, n. 6, p. 409-436, 1995.

FERNANDES, Flaviane Romani. **Ordem, focalização e preenchimento em português: sintaxe e prosódia**. Tese de doutorado apresentada ao Programa de Pós-graduação em Linguística do Instituto de Estudos da Linguagem da Universidade Estadual de Campinas. Campinas, 2007.

FERNÁNDEZ, Eva M. Relative clause attachment in bilinguals and monolinguals. In: HEREDIA, Roberto R.; ALTARRIBA, Jeanette. **Bilingual sentence processing**. Amsterdam: Elsevier, 2002, p. 187-215.

_____. **Bilingual sentence processing: relative clause attachment in English and Spanish**. Amsterdam: John Benjamins Publishing, 2003.

FÉRY, Caroline; KAISER, Elsi; HÖRNIG, Robin; WESKOTT, Thomas; KLIEGL, Reinhold. Perception of intonational contours on given and new referents: a completion study and an eye movement experiment. In: BOERSMA, Paul; HAMANN, Silke. **Phonology in perception**. Berlin: Mouton de Gruyter, 2009, p. 235-266.

FINGER, Ingrid; ZIMMER, Marcia C. A preferência de interpretação de orações relativas curtas e longas em português brasileiro. In: MAIA, Marcus; FINGER, Ingrid. **Processamento da Linguagem**. Pelotas: EDUCAT, 2005, p. 111-130.

FODOR, Janet D. Learning to parse? *Journal of Psycholinguistic Research*, vol. 27, n. 2, p. 285-319, 1998.

_____. **Prosodic disambiguation in silent reading**. In: HIROTANI, M. (ed.). *Proceedings of NELS 32*, Amherst, MA: GLSA, University of Massachusetts, 2002. Disponível em < https://www.gc.cuny.edu/CUNY_GC/media/CUNY-Graduate-Center/PDF/Programs/Linguistics/Prosodic-Disambiguation-in-Silent-Reading.pdf >. Acesso em 05 de jun. de 2013.

_____. A Psicolinguística não pode escapar da prosódia. In: MAIA, Marcus; FINGER, Ingrid. **Processamento da Linguagem**. Pelotas: EDUCAT, 2005, p. 91-110.

FONSECA, Aline Alves. **Pistas Prosódicas e o Processamento de sentenças ambíguas do tipo “SN1-V-SN2-Atributo” do Português Brasileiro**. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-graduação em Estudos Linguísticos da Faculdade de Letras. Belo Horizonte: Universidade Federal de Minas Gerais, 2008.

_____. O efeito do peso dos constituintes prosódicos da desambiguação de orações relativas reduzidas. **ReVEL**, vol. 8, n. 15, p. 242-255, 2010.

_____. **A prosódia no parsing: evidências experimentais do uso da prosódia no input linguístico**. Tese de doutorado apresentada ao Programa de Pós-graduação em Estudos Linguísticos da Faculdade de Letras da Universidade Federal de Minas Gerais. Belo Horizonte, 2012.

FRAZIER, Lyn. **On comprehending sentences: syntactic parsing strategies**. PhD dissertation. Indiana University Linguistics Club. University of Connecticut, 1979.

FRAZIER, Lyn; CLIFTON JR, Charles. **Construal**. Cambridge: MIT Press, 1996.

_____. Construal: overview, motivation, and some new evidence. **Journal of Psycholinguistic Research**, vol. 26, n. 3, p. 277-295, 1997.

FRAZIER, Lyn; RAYNER, Keith. Making and correcting errors during sentence comprehension: Eye movements in the analysis of structurally ambiguous sentences. **Cognitive Psychology**, vol. 14, p. 178-210, 1982.

FROMKIN, Victoria; RODMAN, Robert; HYAMS, Nina. **An introduction to language**. 9.ed. Toronto: Wadsworth Nelson Education Ltda, 2011.

GARNSEY, Susan M.; PEARLMUTTER, Neal J.; MYERS, Elizabeth; LOTOCKY, Melanie A. The contributions of verb bias and plausibility to the comprehension of temporarily ambiguous sentences. **Journal of Memory and Language**, vol. 37, n. 1, p. 58-93, 1997.

GERNSBACHER, Morton A.; HARGREAVES, David J. Accessing sentence participants: The advantage of first mention. **Journal of Memory and Language**, 27, p. 699-717, 1988.

GIBSON, Edward. Linguistic complexity: Locality of syntactic dependencies. **Cognition**, vol. 68, p. 1-76, 1998.

GLEITMAN, Lila R.; JANUARY, David; NAPPA, Rebecca; TRUESWELL, John C. On the give and take between event apprehension and utterance formulation. **Journal of Memory and Language**, vol. 57, n. 4, p. 544-569, 2007.

GOMPEL, Roger P. G. van; MAJID, Asifa. Antecedent frequency effects during the processing of pronouns. **Cognition**, vol. 90, p. 255-264, 2004.

GORDON, Peter C.; HENDRICK, Randall. The representation and processing of coreference in discourse. **Cognitive Science**, vol. 22, n. 4, p. 389-424, 1998.

GOUVÊA, Ana Cristina. Complexidade sintática: o processamento de orações relativas em português brasileiro e em inglês. In: MAIA, Marcus; FINGER, Ingrid. **Processamento da Linguagem**. Pelotas: EDUCAT, 2005, p. 201-220.

GRIES, S. T. **Quantitative corpus linguistics with R: a practical introduction**. Routledge, Taylor and Francis Group, 2010.

GRIFFIN, Zenzi M. Why look? Reasons for eye movements related to language production. In: HENDERSON, John M.; FERREIRA, Fernanda (Eds.), *The interface of language, vision, and action: eye movements and the visual world*. New York: Psychology Press, 2004, p. 213-247.

GRIFFIN, Zenzi M.; BOCK, Kathryn. What the eyes say about speaking. **Psychological Science**, vol. 11, n. 4, p. 274-279, 2000.

HARTSHORNE, Joshua K.; NAPPA, Rebecca; SNEDEKER, Jesse. Ambiguous Pronoun Processing Development: Probably not U-Shaped. **BUCLD 35: Proceedings of the 35th annual Boston University Conference on Language Development**, p. 272-282, 2011.

_____. Development of the first-mention bias. **Journal of Child Language**, vol. 42, n. 2, p. 423-446, 2015.

HEMFORTH, Barbara; KONIECZNY, Lars; SCHEEPERS, Christoph. Syntactic attachment and anaphor resolution: the two sides of relative clause attachment. In: CROCKER, Matthew W.; PICKERING, Martin; CLIFTON JR., Charles. (Eds.). **Architectures and mechanisms for language processing**, Cambridge, MA: Cambridge University Press, 2000, p. 259-281.

HICKMANN, Maya; HENDRIKS, Henriëtte. Cohesion and anaphora in children's narratives: A comparison of English, French, German, and Mandarin Chinese. **Journal of Child Language**, vol. 26, n. 2, p. 419-452, 1999.

HIROTANI, Masako; FRAZIER, Lyn; RAYNER, Keith. Punctuation and intonation effects on clause and sentence wrap-up: evidence from eye movements. **Journal of Memory and Language**, vol. 54, n. 3, p. 425-443, 2006.

HIRST, Daniel; DI CRISTO, Albert. A survey of intonation systems. In: HIRST, D; DI CRISTO, A. **Intonation Systems: a survey of twenty languages**. New York: Cambridge University Press, 1998. cap. 1, p. 1-44.

HOLSINGER, Edward. Representing idioms: syntactic and contextual effects on idiom processing. **Language and Speech**, vol. 56, n. 3, p. 373-394, 2013.

HOUAISS, Antônio; VILLAR Mauro de S. **Dicionário Houaiss da Língua Portuguesa**. Instituto Antônio Houaiss de Lexicografia e Banco de Dados da Língua Portuguesa, Rio de Janeiro: Objetiva, 2001.

HUETTIG, Falk; HARTSUIKER, Robert J. Listening to yourself is like listening to others: External, but not internal, verbal self-monitoring is based on speech perception. **Language and Cognitive Processes**, vol. 25, n. 3, p. 347-374, 2010.

HUETTIG, Falk; ROMMERS, Joost; MEYER, Antje S. Using the visual world paradigm to study language processing: A review and critical evaluation. **Acta Psychologica**, vol. 137, p. 151-171, 2011.

ILIOVITZ, Erica Reviglio. **Pausa e domínios prosódicos na disartria**. Tese de doutorado apresentada ao Programa de Pós-graduação em Linguística do Instituto de Estudos da Linguagem da Universidade Estadual de Campinas. Campinas, 2005.

IRWIN, David E. Fixation location and fixation duration as indices of cognitive processing. In: HENDERSON, John M.; FERREIRA, Fernanda (Eds.), **The interface of language, vision, and action: eye movements and the visual world**. New York: Psychology Press, 2004, p. 105-134.

JÄRVIKIVI, Juhani; VAN GOMPEL, Roger; HYÖNÄ, Jukka; BERTRAM, Raymond. Ambiguous pronoun resolution: Contrasting the first-mention and subject preference accounts. **Psychological Science**, vol. 16, n. 4, p. 260-264, 2005.

KAISER, Elsi. Focusing on pronouns: consequences of subjecthood, pronominalisation, and contrastive focus. **Language and Cognitive Processes**, vol. 26, n. 10, p. 1625-1666, 2011.

_____. Experimental paradigms in psycholinguistics. In: PODESVA, Robert J.; SHARMA, Devyani. **Research Methods in Linguistics**. Cambridge: Cambridge University Press, 2013, p. 135-168.

KAISER, Elsi; TRUESWELL, John C. The role of discourse context in the processing of a flexible word-order language. **Cognition**, vol. 94, n. 1, p. 113-147, 2004.

_____. Interpreting pronouns and demonstratives in Finnish: evidence for a form specific approach to reference resolution. **Language and Cognitive Processes**, vol. 23, n. 5, p. 709-748, 2008.

KAMEYAMA, Megumi. Indefeasible semantics and defeasable pragmatics, 1995. Disponível em: <<http://arxiv.org/pdf/cmp-lg/9506016.pdf>>. Acesso em: 14 de jan. de 2016.

KAMIDE, Yuki; ALTMANN, Gerry T. M.; HAYWOOD, Sarah L. The time-course of prediction in incremental sentence processing: Evidence from anticipatory eye-movements. **Journal of Memory and Language**, vol. 49, n. 1, p. 133-156, 2003.

KIM, Sung-il; LEE, Jae-ho; GERNSBACHER, Morton A. The advantage of first mention in Korean: The temporal contributions of syntactic, semantic, and pragmatic factors. **Journal of Psycholinguistic Research**, vol. 33, n. 6, p. 475-491, 2004.

KLEIN, Ângela I.; BULLA, Julieane P. Eye-tracking e a Linguística: aplicações e interfaces. **Letrônica**. n. 2, v. 3, p. 235-249, 2010.

KOWAL, Sabine; WIESE, Richard; O'CONNELL, Daniel C. The use of time in storytelling. **Language and Speech**, vol. 26, n. 4, p. 377-392, 1983.

LAVER, John. **Principles of phonetics**. New York: Cambridge University Press, 1994.

LEITÃO, Márcio M. Psicolinguística Experimental: Focalizando o processamento da linguagem. In: Martelotta, Mário E. (org.) **Manual de Linguística**. São Paulo: Contexto, 2008, p. 217-234.

LIBERMAN, Mark Y. **The intonation system of English**. 1975. PhD Dissertation – Indiana University Linguistics Club, Cambridge, 1975.

LOURENÇO-GOMES, Maria do C.; MAIA, Marcus; MORAES, João. Prosódia implícita na leitura silenciosa: um estudo com orações relativas estruturalmente ambíguas. In: MAIA, Marcus; FINGER, Ingrid. **Processamento da Linguagem**. Pelotas: EDUCAT, 2005, p. 131-162.

MAGALHÃES, José Olímpio de; MAIA, Marcus. Pistas prosódicas implícitas na resolução de ambigüidades sintáticas: um caso de adjunção de atributos. **Revista da ABRALIN**, v. 5, n. 1 e 2, p. 143-167, 2006.

MAIA, Marcus. Processos *bottom-up* e *top-down* no rastreamento ocular de imagens. **Veredas on-line**, n. 2, p. 8-23, 2008.

_____. Reading and Listening to Garden-path PP sentences in Brazilian Portuguese. In: COSTA, Jorge Campos da; PEREIRA, Vera Vanmacher (Org.). **Linguagem e Cognição: relações interdisciplinares**. Porto Alegre: Editora PUCRGS, 2009a, p. 290-303.

_____. **Teoria do Garden Path**. 2009b. Disponível em: <http://psicolinguistica.lettras.ufmg.br/wiki/index.php/Teoria_do_Garden_Path>. Acesso em: 06 de jun. 2017.

_____. Rastreamento ocular de sintagmas preposicionais ambíguos em português. **Revista da ABRALIN**, vol. 9, n. 2, p. 11-36, 2010.

_____. Teoria gramatical, sintaxe experimental e processamento de frases explorando efeitos do antecedente e da lacuna ativos. **Revista da ABRALIN**, vol. 13, n. 2, p. 95-119, 2014.

_____. **Conecta: um microscópio para ajudar a ler e escrever?** 2017. Disponível em <<http://cienciaparaeducacao.org/blog/2017/03/13/conecta-eye-tracker-um-microscopio-para-ajudar-a-ler-e-escrever/>>. Acesso em 12 de abril de 2017.

MAIA, Marcus; ALCÂNTARA, Shelen; BUARQUE, Simone; FARIA, Fernanda. O Processamento de concatenações sintáticas em três tipos de estruturas frasais ambíguas em português. **Fórum Linguístico**, vol. 4, n. 1, p. 13-53, 2003.

MAIA, Marcus; FINGER, Ingrid. **Processamento da Linguagem**. Porto Alegre: Educat, 2005.

MAIA, Marcus; FERNÁNDEZ, Eva M.; COSTA, Armanda; LOURENÇO-GOMES, Maria do Carmo. Early and late preferences in relative clause attachment in Portuguese and Spanish. **Journal of Portuguese Linguistics**, vol. 6, n. 1, p. 227-250, 2007.

MATTHEWSON, Lisa. On the methodology of semantic fieldwork. **International Journal of American Linguistics**, vol.70, n. 4, p. 369-415, 2004.

MCDONALD, Janet L.; SHAIBE, Deborah M. The accessibility of characters in single sentences: Proper names, common nouns, and first mention. **Psychological Bulletin & Review**, vol. 9, n. 2, p. 356-361, 2002.

MCQUEEN, James M.; VIEBAHN, Malte C. Tracking the recognition of spoken words by tracking looks to printed words. **Quarterly Journal of Experimental Psychology**, vol. 60, n. 5, p. 661-671, 2007.

MILLOTTE, Séverine; RENÉ, Alice; WALES, Roger; CHRISTOPHE, Anne. Phonological Phrase Boundaries Constrain the Online Syntactic Analysis of Spoken Sentences. **Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition**, vol. 34, n. 4, p. 874-885, 2008.

MITCHELL, Don C. On-line methods in language processing: introduction and historical review. In: CARREIRAS, Manuel; CLIFTON JR, Charles (Eds.), **The On-line Study of Sentence Comprehension: Eyetracking, ERP and Beyond**. New York: Psychology Press, 2004, p. 15-32.

MIYAMOTO, Edson T. Orações relativas ambíguas e a homogeneidade do processamento de sentenças. In: MAIA, Marcus; FINGER, Ingrid. **Processamento da Linguagem**. Pelotas: EDUCAT, 2005, p. 71-90.

MORAES, João A. de. A entonação modal brasileira: fonética e fonologia. **Cadernos de estudos linguísticos**, Campinas: IEL-Unicamp, n. 25, p. 101-111, 1993.

MOXEY, Linda M.; SANFORD, Anthony J.; STURT, Patrick; MORROW, Lorna I. Constraints on the formation of plural reference objects: the influence of role, conjunction, and type of description. **Journal of Memory and Language**, vol. 51, n. 3, p. 346-364, 2004.

NAKAMURA, Chie; ARAI, Manabu; MAZUKA, Reiko. Immediate use of prosody and context in predicting a syntactic structure. **Cognition**, vol. 125, n. 2, p. 317-323, 2012.

NESPOR, Marina; VOGEL, Irene. **Prosodic phonology**: with a new foreword. Berlin: Mouton de Gruyter, 2007 [1986].

NORMAN, Geoff. Likert scales, levels of measurement and the “laws” of statistics. **Advances in Health Science Education**, vol. 15, n. 5, p. 625-632, 2010.

OAKS, Dallin D. **Structural Ambiguity in English**: An Applied Grammatical Inventory. London: Continuum, 2010.

PAULMANN, Silke; TITONE, Debra; PELL, Marc D. How emotional prosody guides your way: Evidence from eye movements. **Speech Communication**, n. 54, p. 92-107, 2012.

PIANTADOSI, Steven T.; TILY, Harry; GIBSON, Edward. The communicative function of ambiguity in language. **Cognition**, 122, p. 280-291, 2012.

PICKERING, Martin J.; TRAXLER, Mathew J.; CROCKER, Matthew W. Ambiguity Resolution in Sentence Processing: Evidence against Frequency-Based Accounts. **Journal of Memory and Language**, n. 43, p. 447-475, 2000.

PICKERING, Martin J.; TRAXLER, Mathew J. Plausibility and Recovery from Garden Paths: An Eye-Tracking Study. **Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition**, vol. 24, n. 4, p. 940-961, 1998.

PIERREHUMBERT, Janet B. **The Phonology and Phonetics of English Intonation**. Indiana: Indiana University Linguistics Club Publications, 1987.

PINHO, Cristina Coutinho Marques de. **Taxonomia brasileira da personalidade: um estudo dos adjetivos da língua portuguesa**. Tese de doutorado apresentada ao Programa de Pós-graduação em Psicologia da PUC-Campinas. Campinas, 2005.

PODESVA, Robert J.; SHARMA, Devyani. **Research Methods in Linguistics**. Cambridge: Cambridge University Press, 2013.

PRIETO, Pilar. Experimental methods and paradigms for prosodic analysis. In: COHN, Abigail; FOUGERON, Cécile; HUFFMAN, Marie. (ed.). **Handbook of Laboratory Phonology**, Oxford: Oxford University Press, 2012.

PYNTE, Joël; PRIEUR, Bénédicte. Prosodic breaks and attachment decisions in sentence parsing. **Language and Cognitive Processes**, vol. 11, n. 1-2, p. 165-192, 1996.

PYYKKÖNEN, Pirita; MATTHEWS, Danielle; JÄRVIKIVI, Juhani. Three-year-olds are sensitive to semantic prominence during online language comprehension: a visual world study of pronoun resolution. **Language and Cognitive Processes**, vol. 25, n. 1, p. 115-129, 2010.

RAYNER, Keith. Eye movements and cognitive processes in reading, visual search, and scene perception. In: FINDLAY, John M.; WALKER, Robin; KENTRIDGE, Robert W. **Eye**

Movement Research: Mechanisms, Processes and Applications. Amsterdam: Elsevier, 1995, p. 3-22.

_____. Eye movements in reading and information processing: 20 years of research. **Psychological Bulletin**, vol. 124, n. 3, p. 372-422, 1998.

RAYNER, Keith; POLLATSEK, Alexander. Eye-movement Control in Reading. In: TRAXLER, Matthew J.; GERNSBACHER, Morton A. *Handbook of Psycholinguistics*. 2. ed. San Diego: Elsevier Press, 2006, p. 613-658.

REIS, César. **Aspectos Entonacionais do Português em Belo Horizonte**. Dissertação (Mestrado) – Departamento de Linguística da Faculdade de Letras. Belo Horizonte: Universidade Federal de Minas Gerais, 1984.

RIBEIRO, Antonio J. C. *Late Closure em Parsing no Português do Brasil*. In: MAIA, Marcus; FINGER, Ingrid. **Processamento da Linguagem**. Pelotas: EDUCAT, 2005, p. 51-70.

SALVERDA, Anne P.; TANENHAUS, Michael K. Tracking the Time Course of Orthographic Information in Spoken-Word Recognition. **Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition**, vol. 36, n. 5, p. 1108-1117, 2010.

SCHÜTZE, Carson T.; SPROUSE, Jon. Judgment data. In: PODESVA, Robert J.; SHARMA, Devyani. **Research Methods in Linguistics**. Cambridge: Cambridge University Press, 2013, p. 27-50.

SEDIVY, Julie C.; TANENHAUS, Michael K.; CHAMBERS, Craig G.; CARLSON, Gregory N. Achieving incremental semantic interpretation through contextual representation. **Cognition**, 71, p. 109-147, 1999.

SNEDEKER, Jesse; TRUESWELL, John C. Using prosody to avoid ambiguity: Effects of speaker awareness and referential context. **Journal of Memory and Language**, 48, p. 103-130, 2003.

_____. The developing constraints on parsing decisions: The role of lexical-biases and referential scenes in child and adult sentence processing. **Cognitive Psychology**, vol. 49, n. 3, p. 238-299, 2004.

SNEDEKER, Jesse; YUAN, Sylvia. Effects of prosodic and lexical constraints on parsing in young children (and adults). **Journal of Memory and Language**, 58, p. 574-608, 2008.

SONG, Hyun-joo; FISHER, Cynthia. Who's "she"? Discourse prominence influences preschoolers' comprehension of pronouns. **Journal of Memory and Language**, vol. 52, p. 29-57, 2005.

STAUB, Adrian; RAYNER, Keith. Eye movements and on-line comprehension processes. In: GASKELL, Gareth (Ed.), **The Oxford Handbook of Psycholinguistics**. New York: Oxford University Press, 2007, p. 327-342.

STURT, Patrick; LOMBARDO, Vincenzo. Processing coordinated structures: incrementality and connectedness. **Cognitive Science**, vol. 29, p. 291-305, 2005.

TANENHAUS, Michael K.; TRUESWELL, John C. Eye movements and spoken language comprehension. In: TRAXLER, Matthew J.; GERNSBACHER Morton A. (Eds.), **Handbook of Psycholinguistics**. 2. ed. Amsterdam: Elsevier Press, 2006, p. 863-900.

TEIXEIRA, Elisângela N.; SOARES, Maria E. Movimentação ocular no estudo do processamento da referência. In: CAVALCANTE, Mônica M.; LIMA, Silvana M. C. de. **Referenciação: teoria e prática**. São Paulo: Cortez, 2014, p. 27-50.

TRAXLER, Matthew J. A Hierarchical Linear Modeling Analysis of Working Memory and Implicit Prosody in the Resolution of Adjunct Attachment Ambiguity. **Journal of Psycholinguistic Research**, vol. 38, n. 5, p. 491-509, 2009.

_____. **Introduction to Psycholinguistics: understanding language science**. Chichester: Wiley-Blackwell, 2012.

TYLER, Lorraine K.; MARSLEN-WILSON, William D. The on-line effects of semantic context on syntactic processing. **Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior**, vol. 16, p. 683-692, 1977.

WEBER, Andrea; GRICE, Martine; CROCKER, Matthew W. The role of prosody in the interpretation of structural ambiguities: a study of anticipatory eye movements. **Cognition**, vol. 99, n. 2, p. 63-72, 2006.

WEBER, Andrea; BRAUN, Bettina; CROCKER, Matthew W. Finding Referents in Time: Eye-Tracking Evidence for the Role of Contrastive Accents. **Language and Speech**, n. 49, p. 367-392, 2006.

WELLMANN, Caroline; HOLZGREFE, Julia; TRUCKENBRODT, Hubert; WARTENBURGER, Isabell; HÖHLE, Barbara. How each prosodic boundary cue matters: Evidence from German infants. **Frontiers in Psychology/Language Sciences**, vol.3, Art. 580, 2012.

WINTER, Joost C. F. de; DODOU, Dimitra. Five-Point Likert Items: t test versus Mann-Whitney-Wilcoxon. **Practical Assessment, Research & Evaluation**, vol. 15, n. 11, p. 1-16, 2010.

YOKOMIZO, Juliana E.; LUKASOVA, Katerina; FONTELES, Daniel S. R.; MACEDO, Elizeu C. de. Movimentos sacádicos durante leitura de texto em crianças e universitários bons leitores. **O Mundo da Saúde**, vol. 32, n. 2, p. 131-138, 2008.

ZAGAR, Daniel; PYNTE, Joel; RATIVEAU, Sylvie. Evidence for early-closure attachment on first-pass reading times in French. **The Quarterly Journal of Experimental Psychology**, vol. 50, n. 2, p. 421-438, 1997.

Anexo 1 – Sentenças experimentais utilizadas no teste de julgamento

E1	O engenheiro denunciou o caçambreiro na mina bastante afoito
E2	O estudante abrigou o faxineiro na sala bastante fingido
E3	O sanfoneiro abraçou o pagodeiro no palco bastante saudoso
E4	O motoqueiro perseguiu o jornalista na rua bastante ralado
E5	O escoteiro contestou o enfermeiro no fusca bastante vexado
E6	O justiceiro amarrô o assaltante no poste bastante moído
E7	O vigilante capturou o cangaceiro na praça bastante irado
E8	O cachaceiro abordou o operário na obra bastante imundo
E9	O borracheiro ignorou o funileiro na feira bastante tristonho
E10	O comissário consultou o copiloto na nave bastante sereno
E11	O bandeirinha reprimiu o atacante no campo bastante arisco
E12	O flautinista sucedeu o trompetista no rádio bastante confuso
E13	O detetive confundiu o esportista no bosque bastante zangado
E14	O oculista avistou o paciente no posto bastante cansado
E15	O patrulheiro observou o traficante no morro bastante nervoso
E16	O marinheiro acusou o comandante no barco bastante perplexo
E17	O curandeiro conduziu o seringueiro na selva bastante faminto
E18	O cartomante convidou o metalheiro na ponte bastante festivo
E19	O feiticeiro preveniu o cavaleiro na torre bastante chocado
E20	O jornalista escutou o velocista no prédio bastante contente
E21	O jangadeiro perturbou o marisqueiro na praia bastante bêbado
E22	O canoísta superou o triatleta na quadra bastante suado
E23	O sonoplasta agradou o cineasta na lancha bastante cabreiro
E24	O pandeirista desmentiu o tecladista no buggy bastante frustrado
E25	O fazendeiro procurou o machadeiro na venda bastante culpado
E26	O pistoleiro dominou o delegado na roça bastante valente
E27	O cientista preparou o astronauta na base bastante atento
E28	O motorista desculpou o jardineiro na casa bastante jururu
E29	O pugilista provocou o carateca na moto bastante pasmado
E30	O baterista recebeu o guitarrista no quarto bastante drogado
E31	O bandeirante ajudou o escudeiro na tenda bastante contrito
E32	O sapateiro escondeu o engraxate no sótão bastante aflito
E33	O cartunista criticou o costureiro na loja bastante choroso

E34	O joalheiro encontrou o garimpeiro no banco bastante cismado
E35	O serralheiro delatou o marceneiro no bonde bastante mexido
E36	O raquetista apontou o esgrimista no pódio bastante vibrante
E37	O bailarino convenceu o dançarino no cine bastante danado
E38	O maquinista defendeu o passageiro no ponto bastante alegre
E39	O terrorista enfrentou o fuzileiro no tanque bastante possesso
E40	O retratista enganou o segurança no clube bastante bolado
E41	O arcebispo apressou o sacerdote no templo bastante surpreso
E42	O governante conheceu o humorista no forte bastante gripado
E43	O carcereiro algemou o criminoso na cela bastante exausto
E44	O advogado atendeu o magistrado no fórum bastante doente
E45	O alpinista afrontou o mensageiro na pista bastante retado
E46	O escapista divertiu o trapezista no circo bastante risonho
E47	O bilheteiro alertou o pipoqueiro no parque bastante ferido
E48	O açougueiro segurou o cozinheiro no shopping bastante revoltado
E49	O caçambeiro denunciou o engenheiro na mina bastante afoito
E50	O faxineiro abrigou o estudante na sala bastante fingido
E51	O pagodeiro abraçou o sanfoneiro no palco bastante saudoso
E52	O jornalista perseguiu o motoqueiro na rua bastante ralado
E53	O enfermeiro contestou o escoteiro no fusca bastante vexado
E54	O assaltante amarrô o justiceiro no poste bastante moído
E55	O cangaceiro capturou o vigilante na praça bastante irado
E56	O operário abordou o cachaceiro na obra bastante imundo
E57	O funileiro ignorou o borracheiro na feira bastante tristonho
E58	O copiloto consultou o comissário na nave bastante sereno
E59	O atacante reprimiu o bandeirinha no campo bastante arisco
E60	O trompetista sucedeu o flautinista no rádio bastante confuso
E61	O esportista confundiu o detetive no bosque bastante zangado
E62	O paciente avistou o oculista no posto bastante cansado
E63	O traficante observou o patrulheiro no morro bastante nervoso
E64	O comandante acusou o marinheiro no barco bastante perplexo
E65	O seringueiro conduziu o curandeiro na selva bastante faminto
E66	O metalheiro convidou o cartomante na ponte bastante festivo
E67	O cavaleiro preveniu o feiticeiro na torre bastante chocado

E68	O velocista escutou o jornalista no prédio bastante contente
E69	O marisqueiro perturbou o jangadeiro na praia bastante bêbado
E70	O triatleta superou o canoísta na quadra bastante suado
E71	O cineasta agradou o sonoplasta na lancha bastante cabreiro
E72	O tecladista desmentiu o pandeirista no buggy bastante frustrado
E73	O machadeiro procurou o fazendeiro na venda bastante culpado
E74	O delegado dominou o pistoleiro na roça bastante valente
E75	O astronauta preparou o cientista na base bastante atento
E76	O jardineiro desculpou o motorista na casa bastante jururu
E77	O carateca provocou o pugilista na moto bastante pasmado
E78	O guitarrista recebeu o baterista no quarto bastante drogado
E79	O escudeiro ajudou o bandeirante na tenda bastante contrito
E80	O engraxate escondeu o sapateiro no sótão bastante aflito
E81	O costureiro criticou o cartunista na loja bastante choroso
E82	O garimpeiro encontrou o joalheiro no banco bastante cismado
E83	O marceneiro delatou o serralheiro no bonde bastante mexido
E84	O esgrimista apontou o raquetista no pódio bastante vibrante
E85	O dançarino convenceu o bailarino no cine bastante danado
E86	O passageiro defendeu o maquinista no ponto bastante alegre
E87	O fuzileiro enfrentou o terrorista no tanque bastante possesso
E88	O segurança enganou o retratista no clube bastante bolado
E89	O sacerdote apressou o arcebispo no templo bastante surpreso
E90	O humorista conheceu o governante no forte bastante gripado
E91	O criminoso algemou o carcereiro na cela bastante exausto
E92	O magistrado atendeu o advogado no fórum bastante doente
E93	O mensageiro afrontou o alpinista na pista bastante retado
E94	O trapezista divertiu o escapista no circo bastante risonho
E95	O pipoqueiro alertou o bilheteiro no parque bastante ferido
E96	O cozinheiro segurou o açougueiro no shopping bastante revoltado

Anexo 2 – Sentenças verificadoras utilizadas no teste de julgamento

P1	O padre encontrou o marginal roubando na sacristia
P2	O matuto consultou o soldado vigiando no quartel
P3	O taxista observou o nadador competindo na piscina
P4	O repórter filmou o vaqueiro montando no cavalo
P5	O estudante abordou o violeiro tocando no barzinho
P6	O torcedor avistou o goleiro ajoelhando no gramado
P7	O marginal sequestrou o gerente chegando na empresa
P8	O narrador admirou o arqueiro atirando no alvo
P9	O bancário conheceu o palhaço pedindo no semáforo
P10	O ciclista chamou o arquiteto fiscalizando na construção
P11	O mordomo consultou o varredor varrendo na calçada
P12	O médico conheceu o escritor atendendo no hospital
P13	O domador aguardou o modelo adestrando na jaula
P14	O piloto recebeu o artista trabalhando no avião
P15	O remador escutou o jogador remando na lagoa
P16	O patinador defendeu o idoso patinando no jardim
P17	O árbitro orientou o gandula apitando no jogo
P18	O pescador esperou o capataz pescando no riacho
P19	O padeiro atendeu o cliente trabalhando na padaria
P20	O artista divertiu o judoca atuando no teatro
P21	O camelô atendeu o carteiro vendendo na barraca
P22	O professor esperou o mágico lecionando na faculdade

Anexo 3 – Página inicial com instruções para os participantes do teste de julgamento



Prezado participante,

Nas páginas a seguir, você vai ter acesso, na parte superior de cada página, a um arquivo de som. Pedimos que execute este arquivo de som. Se possível, use headphones e ajuste o volume de forma que escute o som de maneira adequada e confortável. Poderá ouvir o arquivo de som quantas vezes julgar necessário. Quando estiver pronto, responda a pergunta logo abaixo do arquivo de som. A pergunta deve ser respondida a partir de uma escala de 1 a 5:

- 1 - discordo totalmente desta alternativa
- 2 - discordo desta alternativa
- 3 - não concordo nem discordo desta alternativa
- 4 - concordo com esta alternativa
- 5 - concordo totalmente com esta alternativa

Pedimos que se concentre na tarefa e responda as questões com máxima atenção. Você poderá fazer pausas para descanso, caso julgue necessário. Recomendamos apenas que não feche a janela de seu navegador. Perceba que há uma barra de progresso no topo da página para lhe orientar quanto ao que já foi preenchido e quanto falta ser processado. Tomaremos no máximo 20 minutos do seu tempo. A sua participação com atenção é muito importante, pelo que agradecemos bastante.

Clique no botão: , no canto inferior direito, para ir até a página seguinte.

Atenciosamente,
René Almeida



Anexo 4 – Sentenças utilizadas no experimento *on-line*

Bloco de Prática		
Quest.	Sentenças Experimentais	Exp. <i>on-line</i>
E69	O marisqueiro perturbou o jangadeiro na praia bastante bêbado	P_E1
E73	O machadeiro procurou o fazendeiro na venda bastante culpado	P_E2
E56	O operário abordou o cachaceiro na obra bastante imundo	P_E3
Sentenças Distratoras		
	O sorveteiro e o floricultor implicaram com o som no ônibus	P_P1
	O lavrador sorriu ao lado do taxista no caminhão da empresa	P_P2
	O mordomo e o varredor resistiram às mudanças no bar	P_P3
	O escultor tremeu ao lado do fogueteiro na jangada da orla	P_P4
	O mergulhador e o ginasta reagiram contra as regras na piscina	P_P5
	O camelô gritou ao lado do frentista no posto de gasolina	P_P6
Declarativas de Verificação		
	O lavrador sorriu no caminhão	P_DV1
	O mordomo estava na casa	P_DV2
	O machadeiro procurou o fazendeiro	P_DV3
	O escultor tremeu na jangada	P_DV4
	O operário estava na praia	P_DV5
Bloco Experimental		
Quest.	Sentenças Experimentais	Exp. <i>on-line</i>
E1	O engenheiro denunciou o caçambeiro na mina bastante afoito	E1
E4	O motoqueiro perseguiu o jornalista na rua bastante ralado	E2
E5	O escoteiro contestou o enfermeiro no fusca bastante vexado	E3
E54	O assaltante amarrou o justiceiro no poste bastante moído	E4
E57	O funileiro ignorou o borracheiro na feira bastante tristonho	E5
E10	O comissário consultou o copiloto na nave bastante sereno	E6
E12	O flautinista sucedeu o trompetista no rádio bastante confuso	E7
E62	O paciente avistou o oculista no posto bastante cansado	E8
E63	O traficante observou o patrulheiro no morro bastante nervoso	E9
E17	O curandeiro conduziu o seringueiro na selva bastante faminto	E10
E67	O cavaleiro preveniu o feiticeiro na torre bastante chocado	E11
E20	O jornalista escutou o velocista no prédio bastante contente	E12

E76	O jardineiro desculpou o motorista na casa bastante jururu	E13
E77	O carateca provocou o pugilista na moto bastante pasmado	E14
E78	O guitarrista recebeu o baterista no quarto bastante drogado	E15
E79	O escudeiro ajudou o bandeirante na tenda bastante contrito	E16
E84	O esgrimista apontou o raquetista no pódio bastante vibrante	E17
E85	O dançarino convenceu o bailarino no cine bastante danado	E18
E90	O humorista conheceu o governante no forte bastante gripado	E19
E95	O pipoqueiro alertou o bilheteiro no parque bastante ferido	E20
	Sentenças Distratoras	
	O estudante e o professor obedeceram às normas na escola	P1
	O sanfoneiro cantou ao lado do pagodeiro no palco do carnaval	P2
	O vigilante e o faxineiro gostaram do elevador na construção	P3
	O palhaço brincou ao lado do bombeiro no carro da corporação	P4
	O marinheiro e o timoneiro necessitaram de ajuda no barco	P5
	O atacante desmaiou ao lado do bandeirinha no campo de futebol	P6
	O filmador e o cineasta precisaram de combustível na limusine	P7
	O vidente caiu ao lado do comandante no navio do cruzeiro	P8
	O canoísta e o jóquei aderiram à proposta no buggy	P9
	O pandeirista tocou ao lado do metaleiro na ponte do município	P10
	O pistoleiro e o vaqueiro desobedeceram às regras na roça	P11
	O esportista treinou ao lado do engraxate no bosque da maratona	P12
	O maquinista e o passageiro assistiram ao jornal no ponto	P13
	O astronauta simulou ao lado do cientista na base de lançamento	P14
	O fotógrafo e o segurança cederam aos protestos no clube	P15
	O sacerdote rezou ao lado do arcebispo no templo da igreja	P16
	O carcereiro e o criminoso argumentaram contra as leis na prisão	P17
	O pescador pescou ao lado do pirata na caravela dos piratas	P18
	O costureiro e o cozinheiro antipatizaram com o manifesto na loja	P19
	O fuzileiro atirou ao lado do terrorista no tanque de guerra	P20
	O advogado e o magistrado discordaram das provas no fórum	P21
	O químico discutiu ao lado do detetive no laboratório da clínica	P22
	O garimpeiro e o alpinista concordaram com as taxas no banco	P23

	O capoeirista lutou ao lado do ninja no ringue do ginásio	P24
	O cartola e o goleiro reclamaram das condições no estádio	P25
	O mecânico trabalhou ao lado do piloto no carro de corrida	P26
	O agrônomo e o apicultor desconfiaram da água na lagoa	P27
	O surfista sentou ao lado do banhista na delegacia de polícia	P28
	O encanador e o pedreiro protestaram pelos direitos na van	P29
	O açougueiro reclamou ao lado do marceneiro no bonde da capital	P30
	O ceramista e o garçom desistiram do passeio na lancha	P31
	O ciclista praticou ao lado do golfista no campo de golfe	P32
	O domador e o mágico suspeitaram do barulho no circo	P33
	O árbitro apitou ao lado do gandula na quadra de vôlei	P34
	O arqueiro e o nadador duvidaram dos recordes na olimpíada	P35
	O maestro regeu ao lado do violinista no teatro da universidade	P36
	O caipira e o feirante lembraram da mercadoria na praça	P37
	O tecladista chorou ao lado do delegado na viatura da polícia	P38
	O cangaceiro e o lenhador revidaram ao ataque no acampamento	P39
	O dentista jogou ao lado do contador na quadra de basquete	P40
	Declarativas de Verificação	
	O vigilante gostou do elevador	DV1
	O caçambeiro denunciou o engenheiro	DV2
	O vidente estava na delegacia	DV3
	O cavaleiro estava com o feiticeiro	DV4
	O esportista treinou no bosque	DV5
	O segurança estava no clube	DV6
	O motorista estava na rodovia	DV7
	O fuzileiro estava pescando	DV8
	O detetive estava no laboratório	DV9
	O agrônomo confiou na água	DV10
	O arquiteto protestou na van	DV11
	O humorista conheceu o governante	DV12
	O domador estava no circo	DV13
	O maestro foi entrevistado	DV14
	O borracheiro estava na feira	DV15

Anexo 5 – Desenho experimental detalhado do experimento *on-line* (exemplo da lista 1)

Bloco	Código	Condição	Posição – SN1	Exp./Preenc.	Declarativa de verificação	Resposta
Prática	P_P1		E	preenc		
Prática	P_P2		D	preenc	P_DV1	V
Prática	P_E1	N	E	Exp		
Prática	P_P3		E	preenc	P_DV2	F
Prática	P_E2	N	D	Exp	P_DV3	V
Prática	P_P4		D	preenc	P_DV4	V
Prática	P_P5		E	preenc		
Prática	P_E3	N	E	Exp	P_DV5	F
Prática	P_P6		D	preenc		
Exper.	P1		E	preenc		
Exper.	P2		E	preenc		
Exper.	P3		D	preenc	DV1	V
Exper.	E16	FP	D	Exp		
Exper.	P4		E	preenc		
Exper.	P5		D	preenc		
Exper.	E1	N	E	exp	DV2	F
Exper.	P6		D	preenc		
Exper.	P7		D	preenc		
Exper.	E6	F	D	exp		
Exper.	P8		E	preenc	DV3	F
Exper.	E7	F	D	exp		
Exper.	P9		E	preenc		
Exper.	E11	P	E	exp	DV4	V
Exper.	P10		D	preenc		
Exper.	P11		E	preenc		
Exper.	E8	F	D	exp		
Exper.	P12		D	preenc	DV5	V
Exper.	E2	N	E	exp		
Exper.	P13		D	preenc		

Exper.	E12	P	E	exp		
Exper.	P14		E	preenc		
Exper.	E17	FP	D	exp		
Exper.	P15		E	preenc	DV6	V
Exper.	P16		E	preenc		
Exper.	P17		D	preenc		
Exper.	E3	N	E	exp		
Exper.	P18		D	preenc		
Exper.	E13	P	E	exp	DV7	F
Exper.	P19		D	preenc		
Exper.	P20		E	preenc	DV8	F
Exper.	P21		D	preenc		
Exper.	E18	FP	D	exp		
Exper.	P22		E	preenc	DV9	V
Exper.	P23		E	preenc		
Exper.	P24		E	preenc		
Exper.	P25		D	preenc		
Exper.	P26		D	preenc		
Exper.	E14	P	E	exp		
Exper.	P27		D	preenc	DV10	F
Exper.	P28		D	preenc		
Exper.	E4	N	E	exp		
Exper.	P29		D	preenc	DV11	F
Exper.	P30		E	preenc		
Exper.	E19	FP	D	exp	DV12	V
Exper.	P31		E	preenc		
Exper.	P32		E	preenc		
Exper.	E20	FP	D	exp		
Exper.	P33		E	preenc	DV13	V
Exper.	E15	P	E	exp		
Exper.	P34		D	preenc		
Exper.	P35		D	preenc		
Exper.	P36		E	preenc	DV14	F
Exper.	E9	F	D	exp		

Exper.	P37		D	preenc		
Exper.	P38		E	preenc		
Exper.	E5	N	E	exp	DV15	V
Exper.	P39		D	preenc		
Exper.	E10	F	D	exp		
Exper.	P40		E	preenc		

Anexo 6 – Resultados do teste de julgamento (Questionário)

	SN1-SN2	SN2-SN1	SN1-SN2	SN2-SN1	SN1-SN2	SN2-SN1	SN1-SN2	SN2-SN1	Influência da posição dos SNs			
Sentenças	Cond. (N)		Cond. (F)		Cond. (P)		Cond. (FP)		Dif. (N)	Dif. (F)	Dif. (P)	Dif. (FP)
E1 E49	0,63	0,79	2,47	2,20	2,43	2,63	2,33	2,47	-0,16	0,27	-0,2	-0,14
E2 E50	1,69	1,25	2,27	1,30	1,35	0,44	1,67	1,60	0,44	0,97	0,91	0,07
E3 E51	1,69	1,46	2,20	1,80	2,83	2,88	3,07	3,07	0,23	0,4	-0,05	0
E4 E52	0,31	0,38	2,87	2,05	2,52	2,31	2,33	3,07	-0,07	0,82	0,21	-0,74
E5 E53	0,00	0,21	2,60	2,15	2,30	2,38	2,13	2,53	-0,21	0,45	-0,08	-0,4
E6 E54	-0,69	-0,54	2,33	2,30	2,17	2,38	2,33	2,53	-0,15	0,03	-0,21	-0,2
E7 E55	-0,31	1,29	0,33	1,85	0,48	2,06	0,60	2,33	-1,6	-1,52	-1,58	-1,73
E8 E56	1,00	0,04	2,67	2,05	2,39	2,50	2,33	2,60	0,96	0,62	-0,11	-0,27
E9 E57	-0,63	-0,33	2,53	2,10	2,22	2,13	2,60	2,40	-0,3	0,43	0,09	0,2
E10 E58	0,13	0,38	2,67	2,10	2,65	2,06	2,33	2,87	-0,25	0,57	0,59	-0,54
E11 E59	-0,31	1,79	1,20	1,70	1,35	2,13	-0,53	1,93	-2,1	-0,5	-0,78	-2,46
E12 E60	0,25	0,71	3,00	2,65	2,70	2,19	2,47	2,87	-0,46	0,35	0,51	-0,4
E13 E61	1,20	0,13	0,88	1,21	1,87	1,80	1,57	1,50	1,07	-0,33	0,07	0,07
E14 E62	-0,87	-0,53	-2,25	-2,07	-2,75	-2,19	-2,43	-2,30	-0,34	-0,18	-0,56	-0,13
E15 E63	0,40	0,13	2,13	2,08	2,27	2,20	2,17	2,63	0,27	0,05	0,07	-0,46
E16 E64	1,67	0,67	0,75	1,67	2,00	2,05	2,13	1,69	1	-0,92	-0,05	0,44
E17 E65	0,27	0,33	2,06	2,21	2,47	2,25	2,26	2,50	-0,06	-0,15	0,22	-0,24

E18 E66	0,20	1,07	1,63	2,25	2,33	2,45	1,74	1,94	-0,87	-0,62	-0,12	-0,2
E19 E67	0,60	0,53	2,13	2,42	2,73	2,06	2,57	2,75	0,07	-0,29	0,67	-0,18
E20 E68	0,20	0,47	2,44	2,33	2,20	2,25	2,35	2,19	-0,27	0,11	-0,05	0,16
E21 E69	0,87	0,13	2,38	2,29	3,27	2,30	1,78	2,25	0,74	0,09	0,97	-0,47
E22 E70	-0,73	1,07	2,19	1,46	1,60	2,55	2,30	2,00	-1,8	0,73	-0,95	0,3
E23 E71	1,33	0,53	2,19	2,46	2,47	2,15	2,09	2,69	0,8	-0,27	0,32	-0,6
E24 E72	1,40	0,80	2,31	1,13	1,73	2,35	1,83	2,38	0,6	1,18	-0,62	-0,55
E25 E73	0,83	0,19	2,27	2,47	2,06	2,54	2,67	2,80	0,64	-0,2	-0,48	-0,13
E26 E74	2,30	1,75	1,27	2,20	1,81	-0,29	1,47	0,90	0,55	-0,93	2,1	0,57
E27 E75	1,70	1,25	2,73	2,00	2,50	2,29	1,40	1,90	0,45	0,73	0,21	-0,5
E28 E76	0,87	0,44	2,13	2,13	2,75	2,29	2,47	2,50	0,43	0	0,46	-0,03
E29 E77	0,57	0,38	2,40	2,07	2,06	2,17	2,40	2,40	0,19	0,33	-0,11	0
E30 E78	0,78	0,44	2,47	2,13	2,38	2,33	2,53	2,50	0,34	0,34	0,05	0,03
E31 E79	0,87	0,75	2,20	2,07	2,38	2,21	2,13	2,75	0,12	0,13	0,17	-0,62
E32 E80	1,17	0,13	2,20	2,47	2,19	2,42	2,27	2,20	1,04	-0,27	-0,23	0,07
E33 E81	1,48	1,19	0,47	0,80	1,94	0,71	1,73	1,70	0,29	-0,33	1,23	0,03
E34 E82	-1,17	-1,63	-1,07	1,00	0,25	-0,46	-0,27	0,40	0,46	-2,07	0,71	-0,67
E35 E83	1,43	0,31	0,33	1,33	2,06	1,17	2,27	2,55	1,12	-1	0,89	-0,28
E36 E84	0,74	0,38	2,40	2,07	2,06	2,42	2,53	2,10	0,36	0,33	-0,36	0,43
E37 E85	0,73	0,50	2,26	2,13	2,40	2,13	2,13	2,13	0,23	0,13	0,27	0
E38 E86	0,93	1,95	1,43	1,81	1,00	2,80	2,25	0,88	-1,02	-0,38	-1,8	1,37

E39 E87	1,80	1,40	1,78	1,75	0,87	2,60	2,13	1,67	0,4	0,03	-1,73	0,46
E40 E88	1,20	0,15	0,39	0,19	1,47	1,67	1,06	1,00	1,05	0,2	-0,2	0,06
E41 E89	1,33	0,70	1,91	1,25	1,27	1,80	3,06	1,13	0,63	0,66	-0,53	1,93
E42 E90	0,73	0,20	2,52	2,06	2,40	2,33	2,06	2,13	0,53	0,46	0,07	-0,07
E43 E91	1,80	-0,20	1,52	0,69	2,27	1,00	2,56	0,71	2	0,83	1,27	1,85
E44 E92	2,13	1,60	1,48	2,56	1,87	1,53	2,50	1,54	0,53	-1,08	0,34	0,96
E45 E93	1,87	1,25	1,26	1,94	2,80	1,93	2,31	1,67	0,62	-0,68	0,87	0,64
E46 E94	0,60	1,45	1,39	2,94	1,20	2,27	1,94	1,75	-0,85	-1,55	-1,07	0,19
E47 E95	0,53	0,40	2,13	2,31	2,13	2,07	2,13	2,58	0,13	-0,18	0,06	-0,45
E48 E96	1,27	0,20	2,70	2,19	2,27	2,47	2,13	2,83	1,07	0,51	-0,2	-0,7