PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE MINAS GERAIS
Programa de Pós-Graduação em Letras - Linguística e Língua Portuguesa

Rodrigo Altair Morato

O PROCESSAMENTO DE VERBOS INERGATIVOS E DE VERBOS INACUSATIVOS: UM ESTUDO TRANSLINGUÍSTICO

Belo Horizonte
2019

Rodrigo Altair Morato

O PROCESSAMENTO DE VERBOS INERGATIVOS E DE VERBOS INACUSATIVOS: UM ESTUDO TRANSLINGUÍSTICO

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Letras da Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, como requisito parcial para obtenção do título de doutor em Linguística e Língua Portuguesa.

Orientadora: Profª. Drª. Arabie Bezri Hermont

Área de concentração: Linguagem e atividade cognitiva humana

Belo Horizonte
2019

Rodrigo Altair Morato

O PROCESSAMENTO DE VERBOS INERGATIVOS E DE VERBOS INACUSATIVOS: UM ESTUDO TRANSLINGUÍSTICO

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Letras da Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, como requisito parcial para obtenção do título de doutor em Linguística e Língua Portuguesa.

Área de concentração: Estrutura formal e conceitual da linguagem.

Profª. Drª. Arabie Bezri Hermont – PUC Minas
Orientadora e Presidente da Banca Examinadora

Profª. Drª. Adriana Leitão Martins – UFRJ
Banca Examinadora

Prof. Dr. Cândido Samuel Fonseca de Oliveira – CEFET-MG
Banca Examinadora

João Henrique Rettore Totaro – PUC-MG
Banca Examinadora

Profª. Drª. Ev' Ângela Batista Rodrigues de Barros – PUC-MG
Banca Examinadora

Profª. Drª. Daniela Mara Lima Oliveira Guimarães – UFMG
(Suplente)

Profª. Drª. Josiane Andrade Militão – PUC-MG
(Suplente)

Belo Horizonte, 18 de dezembro de 2019.

FICHA CATALOGRÁFICA
Elaborada pela Biblioteca da Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais

Morato, Rodrigo Altair
M831p O processamento de verbos inergativos e de verbos inacusativos: um estudo translinguístico / Rodrigo Altair Morato. Belo Horizonte, 2019.
138f. : il.

Orientadora: Arabie Bezri Hermont
Tese (Doutorado) – Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais. Programa de Pós-Graduação em Letras

1. Gramática gerativa - Aspecto verbal. 2. Aquisição de linguagem. 3. Língua portuguesa - Tempo verbal. 4. Língua inglesa - Tempo verbal. 5. Língua portuguesa - Sintaxe. 6. Língua inglesa - Sintaxe. 7. Semântica. 8. Cognição. I. Hermont, Arabie Bezri. II. Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais. Programa de Pós-Graduação em Letras. III. Título.

CDU: 806.90-56
Ficha catalográfica elaborada por Fabiana Marques de Souza e Silva – CRB 6/2086

Para minha mãe, Maria Helena, que nunca deixou seu filho mais velho perder a curiosidade pelas coisas do mundo.

AGRADECIMENTOS

A grata história de um doutor

Foi preciso ciência.
Houve um governante.

Foi preciso investimento.
Houve CAPES.

Foi preciso cruzar fronteiras.
Houve Fulbright.

Foi preciso abrigo.
Houve Puc. Houve Harvard.

Foi preciso acreditar.
Houve Professor(es).

Foi preciso guia.
Houve Arabie.

Foi preciso admiração.
Houve Jesse.

Foi preciso inovação.
Houve Snedlab.

Foi preciso ideia.
Houve eLinC.

Foi preciso *feedback*.
Houve Adriana. Houve Cândido.

Foi preciso amizade.
Houve Panela.

Foi preciso apoio.
Houve Gláucia.

Foi preciso mudar.
Houve Fernanda.

Foi preciso ternura.
Houve grupo de infância.

Foi preciso resiliência.
Houve Nayara.

Foi preciso outro olhar.
Houve Ararinha.

Foi preciso ter uma pessoa.
Houve Paulinha.

Foi preciso uma cidade.
Houve Onça.

Foi preciso motivação.
Houve Letícia.

Foi preciso inspiração.
Houve vovó Maria.

Foi preciso amor.
Houve família.

Foi preciso companherismo.
Houve Giovani.

Foi preciso saudade.
Houve meu pai.

Foi preciso enfrentar a vida.
Houve minha mãe.

Foi preciso sonhar.
Houve um menino.

Foi preciso verbo.
Houve Deus.

"Of course it is happening inside your head, Harry, but why on earth should that mean it is not real?" — Albus Dumbledore, in Harry Potter and Deathly Hallows.

J. K. Rowling

RESUMO

Sob concepção de faculdade de linguagem como uma competência inata e fundamentalmente humana, este trabalho buscou compreender o processamento sintático de verbos monoargumentais, os chamados verbos inergativos e verbos inacusativos. Utilizando o Paradigma do Mundo Visual como metodologia de pesquisa, fundamentados no arcabouço da Teoria Gerativa e em diferentes trabalhos sobre Processamento de Linguagem Natural, fizemos uma análise de dados a fim de identificar uma diferença de tempo no processamento dessas duas categorias verbais. Diante dos resultados de experimentos de rastreamento ocular com falantes nativos de Português Brasileiro e de Inglês Americano, por meio de uma análise estatística refinada, constatamos o contrário daquilo que vem sendo trazido na literatura, isto é, a defesa de uma distinção de processamento entre categorias de verbos monoargumentais. Problematizamos, portanto, a ideia de uma diferença sintática no processamento de verbos inergativos ou inacusativos. Além disso, sugerimos que o processamento sintático é uma operação humana biologicamente natural e que as hipóteses linguísticas existentes, ao que parece, não são capazes de legitimar tal capacidade em termos de custos sintático-operacionais. Como alternativa, propusemos uma interface entre sintaxe e semântica para explicar a ligação entre papel temático e estruturas verbais.

Palavras-chave: Processamento de Linguagem; Teoria Gerativa; Verbos Inergativos; Verbos Inacusativos.

ABSTRACT

Under the concept of language faculty as an innate and fundamentally human competence, this research sought to understand the syntactic processing of monoargumental verbs, known as unergative and unaccusative verbs. Resorting Visual World Paradigm as a scientific methodology and based on the framework of Generative Theory and in different papers on Natural Language Processing, we performed a data analysis in order to identify a time difference in the processing of these two verbal categories. In view of the results of experiments with native speakers of Brazilian Portuguese and American English through refined statistical analysis, we found the opposite of what has been raised in the literature, that is, a defense of a processing distinction between monoargumetal verbs categories. Therefore, we problematize the idea of a syntactic difference in the processing of unergative or unaccusative verbs. Furthermore, we suggest that syntactic processing is a biologically natural human operation and that existing linguistic assumptions, apparently, are not capable of legitimizing such capacity in terms of syntactic-operational costs. As an alternative, we proposed an interface between syntax and semantics to explain the link between thematic role and verbal structures.

Keywords: Language Processing; Generative Theory; Unergative Verbs; Unaccusative Verbs.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 - Estágios de Investigação de PLN……..……18
FIGURA 2 - Produção Anual de trabalhos em PLN……...……...…31
FIGURA 3 - Progressão histórica da PLN ……34
FIGURA 4 - Competência e Desempenho ……40
FIGURA 5 - Propriedades da GU .....……41
FIGURA 6 - Trajetória dos estudos da TG ……43
FIGURA 7 - Esquema processual de aquisição de linguagem ……..…44
FIGURA 8 - Esquema de representação da FL ……45
FIGURA 9 - Operação do sistema computacional de linguagem ……..…46
FIGURA 10 - Formação de Sintagmas ……53
FIGURA 11 - Estrutura sintagmática ……54
FIGURA 12 - Derivação de uma sentença ……55
FIGURA 13 - Árvore Sintagmática ……...……56
FIGURA 14 - Posição dos argumentos ……62
FIGURA 15 - Posição de especificador ……64
FIGURA 16 - Posição de especificador versus complemento ……..……64
FIGURA 17 - O olho humano ……...……78
FIGURA 18 - *Layout* do Experimento ……..……84
FIGURA 19 - Telas de teste ……..……87
FIGURA 20 - Esquema da média típica dos movimentos oculares ……..…91
FIGURA 21 - Direcionamento ocular na posição central do verbo PB ……96
FIGURA 22 - Direcionamento ocular na posição pós-verbo PB ……..……99
FIGURA 23 - Média de direcionamento ocular para imagem-alvo PB ……..……103
FIGURA 24 - Direcionamento ocular na posição central do verbo IA ……107
FIGURA 25 - Direcionamento ocular na posição pós-verbo IA ……110
FIGURA 26 - Média de direcionamento ocular para imagem-alvo IA ……113
FIGURA 27 - Comparação entre verbos PB ……..114

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 - Lista de verbos ……85
TABELA 2 - As estruturas das sentenças ……87
TABELA 3 - Comparação de modelos A (PB)……97
TABELA 4 - Comparação de modelos B (PB)……98
TABELA 5 - 1ª Comparação com Koring *et. al.* (2012) - PB ……99
TABELA 6 - Comparação de modelos C (PB)……100
TABELA 7 - Comparação de modelos D (PB)……101
TABELA 8 - 2ª Comparação com Koring *et. al.* (2012) (PB)……102
TABELA 9 - Comparação por localização PB ……104
TABELA 10 - Comparação de modelos A (IA)……108
TABELA 11 - Comparação de modelos B (IA)……109
TABELA 12 - 1ª Comparação com Koring *et. al.* (2012) – IA ……110
TABELA 13 - Comparação de modelos IA ……111
TABELA 14 - 2ª Comparação com Koring *et. al.* (2012) (IA)……112
TABELA 15 - Comparação por localização IA ……113

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

Comp — Complemento

EL — Estrutura Lógica

EPP – Princípio de Projeção Estendida

Esp — Especificador

FLB — Faculdade de Linguagem em Sentido Amplo

FLN — Faculdade de Linguagem em Sentido Estrito

GG — Gramática Gerativa

GU — Gramática Universal

IA – Inglês Americano

IAr — Inteligência Artificial

MMQ — Método dos Mínimos Quadrados

MT – *Machine Translation*

P&P — Princípios e Parâmetros

PB – Português Brasileiro

PLN — Processamento de Linguagem Natural

PMV— Paradigma do Mundo Visual

PSN — Parâmetro do Sujeito Nulo

SC — Sintagma Complementizador

SN — Sintagma Nominal

ST — Sintagma de Tempo

Sv — Sintagma do verbo leve

SV — Sintagma Verbal

T — Tempo

TG — Teoria Gerativa

TRL – Teoria de Regência e Ligação

UTAH ou TGPT – Teoria Generalizada dos Papéis Temáticos

V — Verbo

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO 14

2 PROCESSAMENTO DE LINGUAGEM NATURAL 18
2.1 O Processamento de Linguagem Natural 18
2.1.1 A fase inicial: 1940-60 19
2.1.2 A segunda fase: 1960-70 23
2.1.3 A terceira fase: 1970-80 26
2.1.4 A quarta fase: 1980-00 29
2.1.5 A quinta fase: 2000-19 31

3 TEORIA GERATIVA 36
3.1 Pressupostos Gerativistas 36
3.1.1 Categorias funcionais e lexicais e a derivação de uma sentença 51

4 INACUSATIVIDADE E INERGATIVIDADE 58
4.1 A estruturação verbal 58
4.2 A Hipótese Inacusativa 62
4.3 Verbos Inacusativos x Verbos Inergativos 65

5 METODOLOGIA 73
5.1 Sobre o método 73
5.2 Paradigma do Mundo Visual: estudos com rastreamento ocular 76
5.3 Abordagem *Online versus Offline* 80
5.4 O Experimento 883

6 ANÁLISE DOS DADOS 90
6.1 O modelo estatístico 90
6.2 Processamento de verbos inergativos e de verbos inacusativos no Português Brasileiro 94
6.3 Processamento de verbos inergativos e de verbos inacusativos no Inglês Americano 106
6.4 Ambos os testes (PB & IA) 114
6.5 Discussão 115
6.5.1 Outras direções 123

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS 125

REFERÊNCIAS 129

1 INTRODUÇÃO

A compreensão de uma língua é tão fácil por parte de um falante nativo que muitas vezes parece instantânea. Alguém fala e nós o entendemos sem qualquer consciência de como. É somente quando recuamos e examinamos a estrutura de uma língua que fica claro quão complexa é nossa capacidade de operacionalizá-la. De maneira geral, para compreender a fala devemos: transformar o *input* acústico numa representação fonológica, identificar cada palavra falada, integrar essas palavras numa representação sintática e semântica estruturada e depois usar essa representação para determinar o que o falante aparentemente pretendeu transmitir.

Sabendo que homem e lingua(gem) não se separam e intrigados sobre processos cognitivos de como o bicho humano lida com e na língua, ao longo dos últimos anos, linguistas e outros estudiosos vêm debatendo a respeito da relação cognição e lingua(gem). Muitos estudos já foram empreendidos à luz de diversos quadros teóricos e por meio de diversas lentes metodológicas.

Um dos quadros teóricos contemporâneos que estuda a lingua(gem) como competência humana e a concebe como um componente cognitivo é a Teoria Gerativa. Por esse viés, muitas pesquisas já foram implementadas e, desde Borer (1984), há um crescente interesse em compreender as categorias linguísticas, sobretudo, aqueles trabalhos que pretendem investigar a gramática mental de indivíduos adultos e de crianças em fase de aquisição de lingua(gem). Não obstante, mesmo diante de inúmeros trabalhos que fazem interseção com essa teoria e defendem a ideia de que há uma competência anterior à experiência do indivíduo no convívio com uma língua e que, portanto, existe um aparato inato para o processamento da lingua(gem), a presente pesquisa é importante porque pretende investigar um tipo específico de derivação sintática.

Para Chomsky (1955), a linguagem diz respeito à capacidade humana de operar com uma língua, isto é, o comportamento linguístico dos indivíduos deve ser compreendido também como uma dotação genética, interna ao organismo humano. A proposta de uma Faculdade de Linguagem nasce dessa premissa, visto que crianças costumam dominar a língua materna aparentemente sem grandes esforços antes mesmo de completarem três anos de idade.

Nesse enquadramento, é pertinente dizer que as línguas naturais incorporam princípios que refletem a natureza da mente e que podem ser identificados. Trata-se de aspectos inatos da competência humana. Esses princípios visam a explicar as propriedades atestadas nas gramáticas de todas as línguas naturais e formulam as propriedades invariantes da língua. Assim, na tentativa de contribuir para área, esta tese busca pesquisar o processamento mental

de verbos inergativos e de verbos inacusativos, uma categoria verbal importante e muito problematizada na linguística contemporânea. Esses dois tipos de verbos são considerados monoargumentais e, de um modo geral, eles se apresentam na forma "verbo + argumento" ou "argumento + verbo". Além disso, mais do que o argumento que um verbo pode designar, existem algumas regularidades de mapeamento entre a posição sintática desses argumentos e os papéis que eles desempenham.

Ao propormos um estudo como este estamos declarando que é propósito desta pesquisa explorar o campo dos estudos de processamento de lingua(gem) e entender como se dá a operacionalização sintática de alguns verbos em termos de processamento mental. E isso será feito usando-se o Paradigma do Mundo Visual, um procedimento metodológico da psicolinguística, que, nos últimos tempos, conta com uma tecnologia avançada que nos permite entender a relação entre cérebro/mente/lingua(gem) de forma mais acurada.

A psicolinguística é um campo que tenta compreender algumas atividades cerebrais no momento de uma compreensão de um dado *input* linguístico. É uma área que explora o comportamento humano na lingua(gem), não se separando quem fala do que é falado. Nesse panorama, este trabalho visa a verificar o processamento de sentenças por parte de falantes de duas línguas de origens distintas, sendo uma de origem românica (ou neolatina) e outra de origem germânica. Investigaremos, portanto, como falantes do Português Brasileiro e falantes do Inglês Americano compreendem sentenças com verbos inergativos e com verbos inacusativos e isso será realizado por meio da observação dos dados advindos de testes realizados com *eye-tracking*.

Nesse cenário, é importante destacar que esta tese nasceu de muitas discussões propostas pelo grupo eLinC (Estudos em Linguagem e Cognição) e também está inserida na linha de pesquisa a que ela vinculou-se desde o projeto original, isto é, a LP4 ("estudo das estruturas formais e conceituais da linguagem, podendo compreender a análise de fenômenos nos planos fonológico, morfossintático e semântico e a integração desses fenômenos no processamento da significação Linguística") do curso de pós-graduação em Letras da Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, já que propõe um estudo detalhado da estrutura conceitual da gramática natural dos homens. E, além disso, está em alguma medida vinculada ao projeto desta mesma linha de pesquisa que investiga traços formais na gramática mental de indivíduos com e sem déficit de linguagem e a leitura e a escrita por parte de pessoas com *déficit* gramatical.

As perguntas que decorreram das nossas discussões e nortearam este trabalho foram: a) como se dá o processamento sintático de verbos inacusativos e de verbos inergativos a partir da

compreensão de sentenças por parte um falante?, b) dada a universalidade da gramática, o processamento verbal pode ser compreendido como o mesmo para todas as línguas?, c) que hipótese linguística poderia ser levada em conta para explicarmos a diferença sintático-semântica entre verbos inergativos e verbos inacusativos?, d) há uma diferença de custo operacional quando comparamos o processamento de verbos inergativos e de verbos incusativos? e e) qual quadro explicativo seria, de fato, suficiente para justificar as semelhanças e/ou diferenças no processamento sintático de verbos inergativos e de verbos inacusativos?

Diante dessas questões, tomamos como ponto de partida a Hipótese Inacusativa. Isso porque na classificação de verbos como *ir, chegar, permanecer, partir, ficar, surgir*, por exemplo, apesar de serem tidos como verbos intransitivos, parecem, como já reparado por vários estudiosos da língua, não ter um comportamento sintático como os prototípicos intransitivos. Nesse sentido, há um indício de que o argumento estrutural em sentenças construídas com esses tipos de verbos interfere na natureza sintático-semântica deles.

No que tange aos estudos desenvolvidos no âmbito da teoria linguística, Perlmutter (1978), considerado o precursor da Hipótese Inacusativa, e Burzio (1981 e 1986), dentre outros, no âmbito da Gramática Gerativa, tentaram descrever e explicar a estrutura desses verbos não como um produto do comportamento linguístico dos falantes, mas, sim, como um padrão universal, sendo parametrizável entre sistemas linguísticos distintos.

Assim, defendemos em favor da distinção entre duas classes verbais distintas, associadas à seleção de um único argumento. Os intransitivos prototípicos e inergativos, como *cantar* e *telefonar*, por exemplo, e uma subclasse dos verbos do tipo inacusativos, como exemplo, *chegar, brilhar* e *quebrar* que apresentam um comportamento sintático de superfície estrutural similar aos intransitivos, mas compreendem restrições léxico-sintáticas que não são licenciadas pelos intransitivos. Além disso, é possível verificarmos que verbos inacusativos não apresentam a propriedade sintática de atribuir caso estrutural ao seu argumento interno e, como consequência, não licenciam um argumento externo. Burzio (*op. cit*.), ao desenvolver um estudo sobre a sintaxe do italiano, chega a concluir que verbos monoargumentais não constituem uma classe homogênea nessa língua, o que corrobora a Hipótese Inacusativa proposta por Perlmutter (*op. cit*.). Desse modo, lançamos mão da pergunta central deste trabalho: como é operacionalizado o processamento de verbos inergativos e de verbos inacusativos por parte de falantes de duas línguas diferentes?

Ao propormos o desenvolvimento de um estudo cujo propósito é o de compreender como a operacionalização de verbos no processamento de linguagem de falantes de línguas díspares, nossa hipótese é a de que o processamento de verbos inergativos é menos custoso do

que o processamento de verbos inacusativos independentemente do vernáculo do falante. Isto é, para se processar verbos inergativos, tanto na língua inglesa quanto na língua portuguesa, o nosso sistema computacional de linguagem gasta menos tempo em relação ao processamento de verbos inacusativos.

Para confirmar e ou refutar nossa premissa, diferentemente de muitos trabalhos sobre processamento de linguagem feitos até agora (já que grande parte deles tem um viés primordialmente descritivista), buscamos investigar como se dão processamento e representações linguísticas, a partir da interface sintaxe-semântica, de verbos monoargumentais. Desse modo, propusemos-nos a dialogar e estabelecer uma ponte entre pressupostos da Teoria Gerativa e pontos-chave da Hipótese Inacusativa, visando a ampliar alguns estudos feitos até aqui e, principalmente, refletir sobre dois pontos fundamentais nos estudos de processamento de linguagem: a) operações linguísticas e b) descrição do processamento verbal, tentando, assim, lançar luz sobre os estudos dos argumentos dos verbos intransitivos sob o ponto de vista processual e contribuir tanto para as áreas da linguística quanto para as áreas da psicologia (psicolinguística, por exemplo) que se preocupam não apenas em descrever o processamento mental da lingua(gem), mas, principalmente, em compreendê-lo e explicá-lo.

Para fazer isso, este estudo organizar-se-á da seguinte maneira: no capítulo 2, Processamento de Linguagem Natural, subárea de pesquisa em que este trabalho foi desenvolvido, apresentaremos o conceito de processamento de linguagem e faremos um apanhado histórico dos tipos de pesquisas desenvolvidas nesse campo até os dias atuais, visto que estamos lindando com um tipo de pesquisa relativamente novo e, de certa forma, pouco explorado no Brasil, para em seguida explorarmos, no capítulo 3, Teoria Gerativa, a fundamentação teórica em que esta pesquisa está alicerçada. Nele, discorreremos sobre pressupostos básicos sobre os Princípios e Parâmetros dentro do Programa Minimalista. No capítulo 4, Inacusatividade e Inergatividade, explicitaremos as noções de que nos valemos para essa pesquisa, assim como uma definição capaz de justificar nossas premissas. No capítulo 5, Metodologia, apresentaremos o modelo metodológico do Paradigma do Mundo Visual e da tecnologia *eye-tracking* para realização de nossa pesquisa. No capítulo 6, analisaremos e descreveremos os dados coletados refletindo sobre teorias capazes de explicá-los. E, por último, no capítulo 7, faremos nossas considerações finais a respeito deste trabalho, bem como um direcionamento para pesquisas futuras que poderão completar o que aqui apresentaremos.

2 PROCESSAMENTO DE LINGUAGEM NATURAL

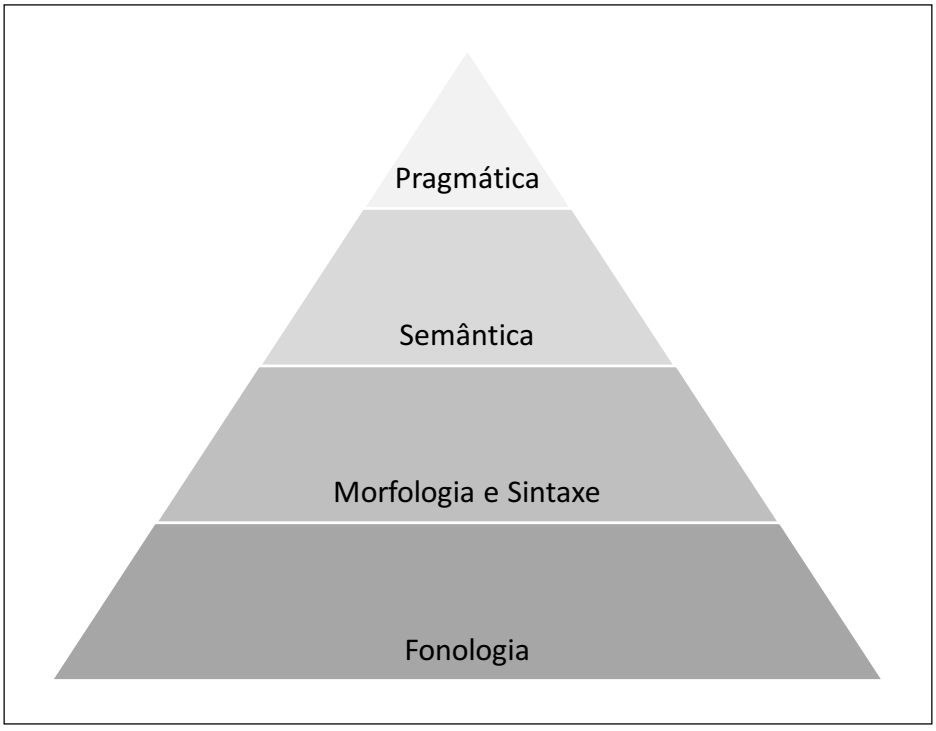
Embora haja pesquisas sobre processamento de linguagem no Brasil, elas ainda são muito poucas se constrastadas com as produções científicas nas diversas subáreas das ciências da lingua(gem). Por isso, o segundo capítulo desta tese ocupa-se de uma revisão histórica a respeito Processamento de Linguagem Natural – PLN – refletindo, principalmente, sobre a importância de estudos dessa natureza para estudos no campo da linguística cognitiva.

2.1 O Processamento de Linguagem Natural

Processamento de Linguagem Natural – PLN – diz respeito a um conjunto técnicas computacionais fundamentadas em teorias de lingua(gem). Trata-se de um tipo de inteligência artificial que segmenta e interpreta sons (fonologia), estrutura (morfologia e sintaxe) e significado (semântica e pragmática) com o intuito de criar evidências sobre como a mente humana opera a lingua(gem). PLN é, portanto, a interface que evidencia as operações linguísticas humanas mediadas por uma máquina.

Dada uma determinada sentença, os seguintes estágios podem ser explorados pelo PLN para obtenção de reflexões mais profundas:

Figura 1: Estágios de Investigação de PLN



Fonte: elaborado pelo autor.

Principalmente por causa da segmentação necessária em pesquisas sobre lingua(gem), estudos em PLN concentravam-se, originalmente, em um único problema e, depois, em outro. Isso porque, para solucionar um problema X, muitas vezes, dependia-se da resolução de um problema Y ou, então, porque o problema Y parecia mais tratável do que X. Além disso, podia haver, ainda, uma demanda social mercadológica para que Y fosse solucionado com mais urgência. Contudo, o fato é que experimentos em PLN, como a pesquisa científica em geral, avança(ra)m de maneira consolidada. Hoje, certamente, podemos fazer PLN de um jeito que não se podia fazer nos anos 1950. Somos, na verdade, levados a pensar que tivemos avanços intelectuais na compreensão de como fazer o PLN, pois a tecnologia mais bem desenvolvida eliminou algumas dificuldades encontradas anteriormente.

Nos últimos anos, especialmente nos últimos dez, avanços em tecnologias de computadores tornaram possível a implementação de ideias atualizadas capazes de consolidar pesquisas e transportar o processamento de fala e lingua(gem) para o mundo comum. Nesse sentido, é importante salientar que o avanço científico no PLN, ou na linguística computacional, é menor do que a pressa que a tecnologia da informação implica, mas o desenvolvimento teórico e empírico necessário para estabelecer um novo campo é evidente no período de quase 80 anos que será revisto neste capítulo. Às vezes, a inovação insere apenas ideias antigas reaparecendo sob novas formas, como abordagens lexicalistas do PLN, por exemplo. Mas, atualmente, os novos trajes científicos são mais bem feitos, compõem-se de materiais melhores permitindo que a pesquisa não seja mais tão circular, como se formasse um grande espiral, conforme veremos a seguir.

Nesta revisão histórica e reflexiva, o PLN está dividido em cinco períodos cronológicos, pois optamos por mostrar preocupações e estilos distintos. São eles: a) final dos anos 40 até final dos anos 60, b) final dos anos 60 até o final dos anos 70, c) final dos anos 70 até o final dos anos 80, d) final dos anos 80 até os anos 2000 e e) anos 2000 até o presente.

2.1.1 A fase inicial: 1940-60

De acordo com Locke e Booth (1955), o início dos estudos sobre PLN data da década de 1940, a partir do surgimento da primeira máquina de tradução, chamada *Machine Translation* (MT). Seguindo os trabalhos de alguns pesquisadores sobre tradução, pesquisas em PLN tiveram, de fato, seu verdadeiro início no começo da década de 50. Traduções automáticas de russo para inglês, ainda bastante precárias e limitadas foram exibidas em uma conferência científica em Georgetown, nos Estados Unidos, em 1954. A primeira publicação acadêmica

também aconteceu em 1954. O primeiro evento internacional em MT aconteceu dois anos antes, em 1952, e o segundo em 1956. Em 1958, um importante congresso científico sobre processamento de lingua(gem) foi relacionado à recuperação de informação e expansão de dicionários. O auge da primeira fase foi, entretanto, em 1961, na *Conferência Internacional de Teddington*, cuja temática girou em torno de máquinas de tradução e análise aplicada de língua. Nesta ocasião, foram apresentados diversos trabalhos de diferentes países sobre PLN, incluindo morfologia, sintaxe e semântica, interpretação e geração textual, variando entre teorias formais até construção de equipamentos.

A fase inicial foi, sem dúvidas, um período de entusiasmo e muito otimismo. Ela é notável não apenas porque os pesquisadores da área abraçaram fortemente a criação de experimentos de PLN, mas porque foi assim que encontraram os problemas do processamento sintático e semântico e da variedade linguística. Os envolvidos procuraram usar uma nova ferramenta, os computadores, para propósitos não numéricos de processamento de dados, época em que o processamento de dados em si ainda não estava bem ajustado e não era tão bem visto. É importante lembrar quão primitivos eram os recursos tecnológicos disponíveis naquela época. Essa foi a era dos cartões perfurados e processamento em lote. Não havia linguagens de nível complexo adequadas e a programação era praticamente toda em *assembly*[1]. O acesso a máquinas era frequentemente restrito, elas tinham armazenamento muito limitado e eram extremamente lentas. Plath (1967) relata velocidades de processamento como 7 minutos para analisar uma sentença longa, mesmo com os algoritmos mais avançados e as melhores máquinas até então disponíveis. Vastos investimentos de esforço de programação foram dedicados ao empacotamento de *bits*[2] para economizar espaço e tempo. Contudo, é notável o quanto foi feito com recursos tão limitados, por exemplo, em gramática e construção de léxico, pois algumas das gramáticas e dicionários do início dos anos 60 eram muito extensas (mesmo para os padrões atuais).

De maneira geral, as pesquisas neste período foram desenvolvidas na extinta URSS, bem como nos Estados Unidos e na Europa e algumas no Japão. De acordo com Booth (1967) e Hutchins (1986), o financiamento de subsídios dos Estados Unidos aumentou consideravelmente após o *Sputnik 1*[3], mas o trabalho tecnológico havia começado um pouco

[1] *Assembly* foi provavelmente a primeira linguagem de programação da história, surgida na década de 50, época em que os computadores ainda usavam válvulas. A proposta de *assembly* é usar um comando em substituição a cada instrução de máquina.
[2] *Bit* significa dígito binário, é a menor unidade de informação que pode ser armazenada ou transmitida na comunicação de dados.
[3] *Sputnik 1* foi o primeiro satélite artificial na órbita da Terra.

antes. O russo e o inglês eram os idiomas dominantes, mas outros, incluindo dialetos chineses, estavam envolvidos. Infelizmente, na América Latina, os investimentos nesta área só podem ser identificados a partir dos anos 90.

Muitos pesquisadores foram para a pesquisa de PLN com forte histórico científico e estabeleceram *status* nos estudos de lingua(gem). Isso se deu porque eles foram motivados pela crença de que algo prático e útil poderia ser alcançado, mesmo que as estratégias adotadas fossem imperfeitas e os resultados não fossem de alta qualidade, como era desejado. A primeira grande questão foi se apenas a obtenção de resultados limitados, métodos baseados em princípios ancorados na generalização eram necessários e a segunda foi se a particularização *ad hoc*[4] seria suficiente. Essas questões foram a ênfase relativa a ser colocada, em ambos os casos, na sintaxe e na semântica. O terceiro problema foi o valor verdadeiro dos resultados, especialmente quando comparado aos requisitos pré ou pós-manipulação de dados.

A principal linha de trabalho durante este período pode ser resumida como a tradução como pesquisa, no processamento palavra por palavra baseado em dicionário. A necessidade de se resolver a ambiguidade sintática e semântica e a primeira, em particular, porque não está aberta ao uso de amplos equivalentes de *output*, levou a estratégias de resolução de ambiguidade baseadas no contexto estrutural, de modo que os *inputs* do dicionário se tornaram procedimentos individualizados. A resolução semântica, por outro lado, envolvia palavras específicas e categoria semântica, a significação. Mas as dependências de longa distância na estrutura, a falta de uma ordem de palavras clara em idiomas como o alemão, por exemplo, e também a necessidade de uma caracterização da estrutura da frase inteira para obter um *output* ordenado, bem como um valor percebido na generalização, levaram ao desenvolvimento de gramáticas e analisadores de sentenças autônomos. É claro que esses analisadores eram capazes de produzir resultados relativamente bons, mas não podiam ser considerados supereficientes, dada a complexidade dos problemas linguísticos.

A maior parte da pesquisa de PLN feita neste período foi focada na sintaxe. Isso porque o processamento sintático era manifestamente necessário e, além disso, as teorias linguísticas da época davam um endosso implícito ou explícito da ideia de processamento orientado pela sintaxe. A experiência realmente nova neste campo e sua contribuição para a linguística em geral veio do reconhecimento das implicações da computação representadas pela necessidade não apenas de uma caracterização explícita, precisa e completa da lingua(gem), mas de uma

[4] *Ad hoc* aqui deve ser compreendido como um estudo encomendado a partir de demandas ou necessidades bastante específicas.

caracterização bem fundamentada ou formal e, ainda mais importante, da necessidade de algoritmos para aplicar essa descrição.

O relato de Plath (1967) da pesquisa em PLN, na Universidade de Harvard, mostra claramente esse desenvolvimento da gramática computacional com sua estratégia de análise sintagmática. Mas, como o autor também deixa claro, aqueles que se concentravam na sintaxe não supunham que isso era tudo, ou seja, os problemas semânticos e as necessidades do PLN eram óbvios demais somente para aqueles que visavam, como muitos investigadores da MT, a tradução irrestrita de textos como artigos científicos. A estratégia era, primeiramente, abordar a sintaxe, porque a resolução da ambiguidade semântica poderia ser refinada através de palavras com significados amplos com *outputs*, uma vez que essas poderiam receber as interpretações necessárias mais específicas em um determinado contexto estrutural.

Havia, no entanto, alguns pesquisadores que se concentravam na semântica porque a viam como um problema mais desafiador ou assumiam o processamento como orientado semanticamente. Assim, alguns grupos, como os de Masterman e Ceccato[5], por exemplo, exploraram a correspondência de padrões semânticos usando categorias semânticas e quadros de casos semânticos. Ceccato (1965) defendeu a semântica linguística juntamente com redes semânticas como um dispositivo para representação do conhecimento humano.

A pesquisa em MT foi praticamente extinta depois de 1966, quando agências de fomento declararam que os trabalhos na área não estavam perto de alcançarem grandes resultados, especialmente no país mais ativo cientificamente, os Estados Unidos. Contudo, é importante reconhecer o que os primeiros trabalhadores de PLN alcançaram. Eles reconheceram e tentaram satisfazer os requisitos do processamento de linguagem computacional, particularmente em relação à análise sintática, e, de fato, analisaram com sucesso sentenças interpretáveis. Eles investigaram muitos aspectos da lingua(gem), como polissemia e geração sentencial e abordaram as questões das arquiteturas de sistemas globais e estratégias de processamento, por exemplo, em tradução direta ou interlíngua. Começaram também a desenvolver formalismos e ferramentas e algumas ideias influentes apareceram pela primeira vez, como o uso da lógica para representação (YNGVE, 1967). Alguns grupos também foram estabelecidos, desenvolvendo recursos como gramáticas e ganhando experiência e visibilidade. De fato, já havia conhecimento suficiente para alguns livros, como de Hays (1967), por exemplo.

[5]Margaret Masterman e Silvio Ceccato foram linguistas europeus da Linguística Computacional que lideraram grupos de pesquisas focados em estudos de processamento semântico.

Houve pouca pesquisa, por outro lado, sobre alguns problemas importantes em algumas áreas que, desde então, atraíram a atenção, como resolução de anáfora (temática muito explorada atualmente), por exemplo, pois o texto traduzido era tratado como uma sequência de sentenças independentes. Além disso, é possível constatar pouca tentativa de incorporação do conhecimento de mundo e da relação desse conhecimento não linguístico ao conhecimento linguístico. A crença, ou desafio da época, era que se poderia chegar suficientemente longe com um processamento essencialmente linguístico que não envolvesse raciocínio sobre modelos de mundo. A pesquisa desse período parece não ter produzido um sistema de escopo ou qualidade, embora no final da década de 1960 houvesse sistemas de produção para MT. O mérito nos trabalhos do período e sua continuidade se deu por meio de pesquisas individuais, afinal, a literatura anterior era pouco acessível e usada. Talvez o melhor comentário sobre isso seja o de Bledsoe (1986) sobre o valor, para a inteligência artificial como um todo, da tentativa inicial dos pesquisadores de MT de fazerem algo realmente impactante:

> Eu pessoalmente sou a favor da abordagem ousada sobre os tímidos. E há certas experiências ousadas que precisam ser feitas. Um desses esforços foi o trabalho de tradução mecânica (MT) do início dos anos 60. Alguns chamaram isso de fracasso, mas eu não! Tinha que ser tentado. Parece bastante óbvio agora que você não pode ter MT sem o entendimento da linguagem. Essa conscientização ficou mais clara com esses experimentos anteriores - eles ajudaram a concentrar a pesquisa na importante área do processamento de linguagem natural.[6] (BLEDSOE, 1986, p. 60, tradução nossa)

Trabalhos sobre o uso de computadores para os estudos linguísticos também tiveram início neste período, mas nunca foram diretamente relacionados ao PLN, embora algumas preocupações comuns tenham se tornado mais proeminentes recentemente.

2.1.2 A segunda fase: 1960-70

A segunda fase do trabalho de PLN foi a Inteligência Artificial (IAr) construída com muito mais ênfase no conhecimento de mundo e no seu papel na construção e manipulação de representações de significado. O trabalho pioneiro influenciado pela IAr nos problemas de endereçamento e construção de dados ou bases de conhecimento começou em 1961, com o

[6]No original: I personally favor the bold approach over the timid. And there are certain bold experiments that have to be made. One such effort was the mechanical translation (MT) work of the early 1960s. Some have called it a failure, but I do not! It had to be tried. It seems rather obvious now that you cannot have MT without language understanding. That awareness was made much clearer by these earlier experiments - they helped focus research in the important area of natural language processing. (BLEDSOE, 1986, p.60)

sistema de perguntas e respostas BASEBALL (GREEN *et al*, 1961*)*. O *input* para esses sistemas era restrito e o processamento da lingua(gem) era muito mais simples se comparado com a análise de MT, mas os sistemas descritos em Minsky (1968) reconheciam e previam a necessidade de inferência na base de conhecimento, interpretando e respondendo aos *inputs* linguísticos.

LUNAR (Woods, 1978) e SHRDLU (Winograd, 1973) foram os sucessores naturais desses sistemas; eram programas computacionais vistos na época como representantes de um passo à frente na sofisticação, tanto em termos linguísticos quanto em recursos de processamento. Embora diferentes em muitos aspectos, eles compartilhavam um estilo processual e eram percebidos como tendo uma coerência geral e um caráter genuinamente computacional. A teoria linguística dominante do final da década de 1960, a gramática transformacional, deixou ainda mais evidente os trabalhos sobre linguagem computacional. Entretanto, defendia-se, erroneamente, naquela época, que a Teoria Gerativa era formalmente orientada, mas não oferecia nada sobre semântica, como deveria ser abordado por qualquer sistema real de PLN.

A visão de que a lisintaxe (atual na época) não tinha algo para contribuir e a sensação de que a IAr estava se libertando ficaram evidentes no trabalho de Schank (1980), que enfatizava explicitamente a semântica na forma de semântica proposicional com estruturas de caso para representação e processamento semântico. A preocupação da comunidade cientifica, ilustrada por Winograd (1973) e Schank (1975), com representação de significado e uso do conhecimento de mundo, se tornou um argumento, refletindo um sentimento difundido em IAr estimulado pela promulgação das pesquisas de Minsky (1975) sobre o uso de uma escala maior de organização do conhecimento do que a representada no PLN por estruturas verbo-caso ou unidades proposicionais. Essa organização de larga escala caracterizaria as diferentes relações entre os elementos de todo um universo do discurso e apoiaria as inferências, incluindo inferências *default*, necessárias especialmente na interpretação de discurso e diálogos mais extensos. O PLN forneceria representações profundas, integrando e preenchendo *inputs* individuais para formar um todo, constituindo uma instanciação de um modelo genérico. Redes semânticas (Bobrow e Collins, (1975), Findler (1979)) foram similarmente propostas, oferecendo uma gama de opções a partir de redes lexicais associativas, incorporando fraca e implicitamente o conhecimento do mundo às notações alternativas para enquadramentos linguísticos. Esses tipos de representação do conhecimento vincularam o PLN à IAr convencional, e seu *status* descritivo e funcional, por exemplo, em relação à lógica, foi e continua sendo assunto a ser debatido.

Os primitivos semânticos eram vistos, como nas Redes de Dependência Conceitual de Schank (1975), com um papel representativo e não apenas seletivo e também parecem se encaixar naturalmente na necessidade de capturar relações e identidades conceituais subjacentes no processamento do discurso, particularmente para tipos de material ou operações em que distinções não figuravam. Isso também era motivo de controvérsia, mas eles continuaram em uso, complementados às vezes na forma de categorias de domínio específico de um determinado sistema.

A confiança geral daqueles que trabalham no campo e a crença generalizada de que o progresso poderia ser e estava sendo feito, ficaram aparentes, por um lado, nos projetos ARPA (Lea, 1980) e, de outro, em alguns grandes projetos de desenvolvimento de sistemas construindo *front-ends*[7] de banco de dados. Vários dos projetos eram tentativas ambiciosas de construção de sistemas genuinamente integrados, combinando o processamento *top-down* com *bottom-up*, embora, infelizmente, o sistema com melhor desempenho contra as medições-alvo fosse considerado por muitos, o menos interessante em termos teóricos.

Os projetos *front-end* (ver, por exemplo, Hendrix *et al*., 1978) pretendiam ir significativamente além do LUNAR, na interface com grandes bancos de dados autônomos (e, portanto, não controlados), e em serem mais robustos sob as pressões de *inputs* possivelmente danificados. A confiança na qual eles se basearam impulsionou outros trabalhos, inclusive o primeiro *front-end* comercial significativo, o INTELLECT (Harris, 1984). Entretanto, infelizmente, esses projetos também mostraram que mesmo uma tarefa aparentemente menos complicada (e talvez a mais simples devido à natureza restrita) de PLN era muito mais difícil do que parecia ser. Cientistas de PLN têm lutado desde então, por um lado, contra os problemas de construção de *front-ends* transportáveis para um propósito geral e para prover a aquisição de conhecimento específico, e, por outro lado, de enfrentar as reais necessidades do usuário com a língua em uso. O primeiro sistema *front-end* usado por pesquisadores no campo da linguística levou ao desenvolvimento de arquiteturas modulares, formalismos de uso geral e ferramentas para fornecer um léxico especializado, semântica e modelo de domínio, e banco de dados sobre a sintaxe padrão (ou até mesmo específica em alguns casos), seguindo a abordagem de (sub)linguagem que foi pioneira no processamento de texto. Já o último (daquele período) sistema da categoria *front-end* estimulou a pesquisa sobre a identificação das crenças, metas e planos do usuário, que é também mais completo e necessário para uma interação dinâmica com

[7]Na ciência da computação um *front-end* diz respeito à interface de interação de um sistema com o usuário. Em síntese, é a relação homem-máquina.

sistemas especialistas de consulta e comando, em que as respostas do sistema devem ser cooperativas.

A necessidade de identificar os objetivos e os planos do usuário da língua, isto é, do falante, foi reconhecida cedo pela comunidade científica e se tornou uma tendência importante na pesquisa do PLN desde então, junto com um tratamento mais cuidadoso dos atos de fala. O trabalho sobre o diálogo interativo, em particular, a partir da segunda metade dos anos 1970, enfatizou a função comunicativa da linguagem, sua função indireta e o significado subjacente, bem como a função direta e o significado superficial das expressões linguísticas. Ao mesmo tempo, os trabalhos sobre o entendimento discursivo na década de 1970, seja em textos de fonte única como histórias ou relatos, seja em fontes interacionais, como no diálogo, por exemplo, estimularam pesquisas sobre resolução de anáforas e sobre a construção, manutenção e uso de modelos discursivos capazes de lidar com diferentes cenários. E, assim, algum progresso útil foi feito com o desenvolvimento de noções de discurso e de algoritmos de resolução diretamente vinculados ao progresso das tecnologias de PLN.

2.1.3 A terceira fase: 1970-80

Ainda no início dos anos 1980 era muito mais difícil se construir sistemas de PLN bem fundamentados, previsíveis e extensíveis, mesmo para atividades altamente restritas, do que se supunha nas duas fases anteriores. Ademais, sistemas para funções mais desafiadoras em termos de processamento, atividades ou domínios discursivos geralmente não podiam ser construídos de uma maneira *ad hoc* e agregativa, embora fossem feitas alegações para isso como uma possível estratégia para a MT, dados os grandes investimentos de esforços por parte dos cientistas da época.

Se a segunda fase do trabalho de PLN era baseada em IAr e semântica, em um sentido amplo de "semântica", a terceira fase pode ser descrita, em referência ao seu estilo dominante, como uma fase gramaticológica. Essa tendência, como resposta às falhas da construção prática do sistema, foi estimulada pelo desenvolvimento da teoria gramatical entre os linguistas durante os anos 70 e pelo movimento em direção ao uso da lógica para a representação do conhecimento e raciocínio na IAr. Seguindo redes de transição aumentadas como gramáticas computacionais tanto no sentido teórico quanto prático, linguistas desenvolveram toda uma gama de tipos gramaticais, como, por exemplo, estruturas de sintagma funcional, categorial e generalizada, que, por serem orientadas para a computabilidade como um princípio abstrato, seriam relevantes para a análise, já que elas também tendem a ter uma base livre de contexto que favorece algoritmos de análise eficientes. Além disso, a ênfase também foi em uma abordagem

declarativa e na unificação de processos como, por exemplo, o crescimento da programação lógica. O paradigma de processamento para análise em particular, era, portanto, a interpretação composicional conduzida pela sintaxe.

A teoria da gramática computacional tornou-se uma área muito ativa de pesquisa ligada ao trabalho em lógica, para representação de significado e conhecimento que pode lidar com crenças e intenções e capturar traços e funções do discurso, como ênfase e tema, bem como indicar papéis semânticos. As questões nesta abordagem são aquelas que refletem os refinamentos das expressões linguísticas ao indicar tempo e humor ou transmitir pressuposições e de preservar uma estrutura de discurso coesa e coerente. A crença era a de que o caminho gramaticológico era o percurso certo, pois o percurso subsequente conduziria, no final dos anos 80, ao desenvolvimento de poderosos processadores que poderiam ser usados para sustentar sistemas com pelo menos tanta energia operacional quanto aqueles baseados em visualizações menos absolutistas, por exemplo, redes e quadros de transição. Além do mais, tinham mais potencial para um desempenho analítico superior.

A abordagem da gramaticologia computacional foi igualmente influente de outras formas. Isso levou ao uso generalizado de representações de significados, mesmo onde os processos que os forneciam eram mais informais do que se poderia desejar. Essa abordagem também levou, quando tomada com o desafio de construir sistemas eficazes para, por exemplo, consulta de banco de dados, a uma mudança no significado "semântico" e "pragmático" e a mudanças na distribuição de esforço sobre o sistema como um todo. A interpretação semântica de dados lexicais básicos, concentrados em, por exemplo, interpretação quantificada e de significado completo de expressões foi tomada como sendo fornecida por referência ao contexto pragmático, incluindo tanto o contexto do discurso anterior quanto o domínio do conhecimento de mundo.

Em relação às preocupações centrais do PLN, a consolidação é mais evidente na sintaxe, a área na qual, do ponto de vista histórico, a maioria dos progressos aconteceu. No final dos anos 80, os criadores de sistemas podiam tirar proveito de formas de algoritmo gramatical e de análises relativamente bem compreendidas e também de grandes gramáticas e *corpus* de *software*, como as das Ferramentas de Linguagem Natural Alvey (BRISCOE *et al*., 1987). Ao mesmo tempo, outros sistemas operacionais uniram-se, SYSTRAN e METEO, por exemplo (HUTCHINS e SOMERS, 1992), em aplicações de PLN, que agora abordavam uma série de operações incluindo, por exemplo, processamento de mensagens, tradução e sistemas comerciais, especialmente para consulta de banco de dados. Pesquisa e desenvolvimento foram estendidos em quase todo o mundo, principalmente na Europa e no Japão, visando não apenas

os subsistemas de interface, mas também os sistemas de PLN autônomos, como o processamento de mensagens ou a tradução. Porém, havia até certo ponto uma divisão entre aqueles que se concentravam em princípios e aqueles que se concentravam em aplicações práticas, que nem sempre seguiam a linha formalista e gramaticista, mas exploravam qualquer aparato conceitual à mão, como quadros de casos e domínios linguísticos.

O renascimento da MT foi um fato marcante deste período, em que o interesse europeu e japonês desempenhou um papel importante. A Comissão Europeia utilizou sistemas de produção baseados no pragmatismo personalizado e promoveu o projeto de pesquisa do *Eurotra*[8] sobre tradução multilíngue dentro de uma estrutura de transferência comum e bem definida. Havia várias equipes japonesas ativas com alguns produtos de tradução no mercado (Nagao, 1989). Grande parte do trabalho de MT realizado pressupunha que algo mais útil pudesse ser fornecido, particularmente para aplicações específicas com ou sem participação de editor ou usuário no processo de tradução e refletia o estado atual do PLN nas escolhas gramaticais e no uso de arquiteturas de sistemas modulares.

No que concerne à pesquisa, o período foi notável por um crescimento do interesse pelo discurso e viu o primeiro trabalho sério sobre geração, especialmente a geração de textos com sentenças múltiplas. Houve dois lados no interesse pelo discurso que se juntaram no contexto de sistemas interativos de diálogo, por exemplo, para dar *feedback*, onde a necessidade de respostas cooperativas do sistema implicava modelar as crenças, metas e planos dos participantes e podia naturalmente conduzir à produção de resultados de comprimento de parágrafo, por exemplo, fornecendo explicações. O trabalho sobre modelagem de usuários, como ilustrado em Kobsa e Wahlster (1989), foi uma vertente na pesquisa sobre o uso da lingua(gem) para propósitos comunicativos ativos e na estrutura discursiva relacionada a tais propósitos (Cohen *et al*., 1990). Ao mesmo tempo, como, por exemplo, McKeown (1985) mostrou, esquemas retóricos poderiam ser usados como receitas convenientes para a produção de textos comunicativamente efetivos, bem como linguisticamente coerentes.

Do ponto de vista do PLN de maneira geral, por outro lado, havia mais novidade nas abordagens conexionistas exploradas nesse período, implicando uma arquitetura de sistemas muito diferente da modular tradicional (RUMELHART *et al*., 1986). Esse trabalho, embora não diretamente absorvido pelo convencional, pode ser visto como uma fonte para ideia de redes probabilísticas e, com isso, o interesse no PLN passou a ter um viés estatístico.

---

[8] *Eurotra* foi um projeto estabelecido e financiado pelo Comissão Europeia. O objetivo criar um programa de tradução automática entre as sete, e mais tarde nove línguas oficiais da Comissão Europeia.

A tendência última dos anos 1980 foi um crescimento acentuado do trabalho do léxico. Isso foi estimulado pelo importante papel que essa categoria desempenha na abordagem gramática e lógica e pelas necessidades da MT multilíngue e também pelos problemas de transportabilidade, personalização e aquisição de conhecimento em relação às operações linguísticas individuais. As primeiras tentativas foram feitas para explorar dicionários comerciais em forma legível por máquina, e isso, por sua vez, levou à exploração de *corpora* de texto para validar, aprimorar ou customizar dados lexicais iniciais, pesquisa muito facilitada pelo aumento rápido do fornecimento de material textual. Essa última tendência pode ser vista agora como dando ao quarto período do PLN sua característica dominante.

2.1.4 A quarta fase: 1980-00

Esta é a fase cujos últimos anos evidenciaram um movimento notável no processamento de dados de linguagem estatística, ela pode ser rotulada como o massivo período de contenção de dados. O trabalho do léxico concentrou-se, em parte, no desenvolvimento de formalismos gerais adequados para expressar a informação lexical, intimamente ligada à maneira como isso é aplicado através de operações em sistemas de recursos no processamento sintático e semântico. Muito da experiência da IAr foi aproveitado na representação do conhecimento, visualizando o léxico como base de conhecimento terminológico. Assim, a exploração do léxico foi apoiada por iniciativas notáveis em coleta e codificação de dados e encorajou uma onda de interesse no uso de *corpora* para identificar a ocorrência linguística e os padrões de coocorrência que podem ser aplicados na computação, de preferência sintática e semântica. As abordagens probabilísticas se espalharam por toda o PLN, em parte estimuladas pela sua utilidade demonstrada no processamento da fala e, portanto, às vezes defendidas não apenas como suportes, mas como substitutos para o processamento baseado em modelos probabilísticos.

O rápido crescimento no fornecimento de texto legível por máquina não apenas forneceu aos pesquisadores de PLN uma fonte de dados para, por exemplo, analisadores, mas a enxurrada de material aumentou a pressão dos “consumidores” para que eles encontrassem um caminho que levasse um novo foco de pesquisa e desenvolvimento de PLN no processamento de mensagens quanto a uma corrente de esforços na área mais ampla do processamento de texto que trata da identificação dos conceitos-chave em um texto completo, por exemplo, para uso na recuperação de conteúdos textuais (JACOBS, 1992). Portanto, o PLN, anteriormente tido como não suficientemente útil para recuperação de documentos com base em resumos, passou a

contribuir efetivamente para a pesquisa de arquivos de texto completo. Todo este trabalho estimulou o uso de marcação probabilística, originalmente aplicada apenas na coleta de dados e no desenvolvimento de analisadores superficiais ou robustos. Nesse contexto, os cientistas do PLN também foram forçados a lidar com sentenças bem formadas e elipses, por exemplo, e a enfrentar muitas outras variedades linguísticas.

O interesse no texto bem como na melhoria do escopo e da qualidade das interfaces também favoreceu trabalhos sobre a estrutura discursiva, notáveis atualmente pela interação entre aqueles que abordam a determinação e o uso da estrutura discursiva do ponto de vista de necessidades e restrições computacionais e aqueles que trabalham dentro do contexto de uma linguística totalmente discursiva.

A avaliação sistemática foi (e é) outra tendência importante que pode ser vista como um resultado natural da interação entre as pressões do "consumidor" e do "financiador", que reivindicaram avanços na competência e no desempenho de PLN durante a década de 1980. Projetar e aplicar metodologias de avaliação foi/é uma experiência salutar e o campo ganhou muito com isso, tanto no aprendizado sobre avaliação em si quanto nos níveis crescentes de desempenho.

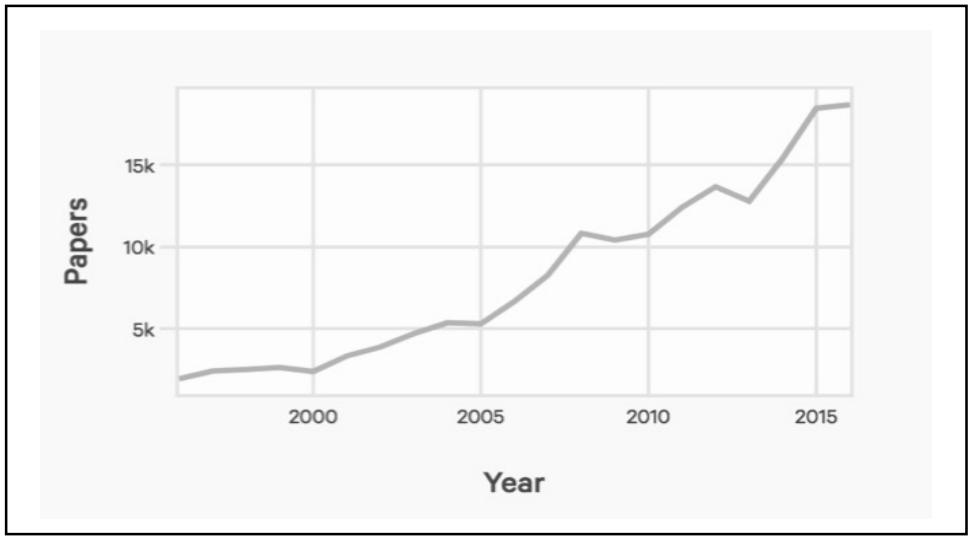
Tais iniciativas de avaliação focalizaram a atenção no desafio das atividades de PLN que envolvem operações em grande escala, como a recuperação de textos medidos em *terabytes* e a natureza das atividades específicas escolhidas também teve um efeito estimulante no corte de fronteiras estabelecidas, por exemplo, ligando PLN à recuperação de informação. Mais importante, os trabalhos da época ajudaram a unir o processamento de lingua(gem) a novos benefícios para o PLN advindos das melhorias na tecnologia de processamento de fala desde os programas da década de 1970. Essas melhorias foram, de fato, uma promoção do uso de sistema de linguagem falada, incluindo aqueles envolvendo tradução.

Este período promoveu um novo e significativo interesse em sistemas multimodais ou multimídias e esta foi uma resposta natural às oportunidades oferecidas pela moderna tecnologia de computação. Além do mais, foi uma tentativa de satisfazer às necessidades e habilidades humanas no gerenciamento de informações. Contudo, o questionamento se a combinação de linguagem com outros modos ou mídias simplificava ou dificultava o processamento de lingua(gem) ficou em aberto.

2.1.5 A quinta fase: 2000-19

Esta última fase é, sem dúvida, a mais produtiva (no que diz respeito ao número de trabalhos publicados) desde o surgimento do PLN. Ela agrega o melhor das tecnologias até então desenvolvidas e otimiza o interesse de outras áreas que não sejam propriamente da linguística e ou da psicolinguística. De acordo com relatório anual do indexador de inteligência artificial, de 2017, a produção de trabalhos na área cresceu da seguinte maneira:

Figura 2: Produção Anual de trabalhos em PLN



Fonte: ARTIFICIAL INTELLIGENCE INDEX (2017)

Anteriormente, o PLN era dominado pela análise de estrutura de sintagmas "tradicional", ou seja, diagrama de árvore e modelos de processamento baseados em gramática que haviam definido metodologicamente o campo por décadas. Depois de 1995, quando a *web* surgiu e o *e-mail* proliferou, a popularidade das análises estatísticas do PLN disparou na medida em que métodos menos determinísticos e mais probabilísticos de PLN se mostraram inestimáveis para acompanhar o fluxo massivo de palavras *online*. N-Gramas (combinações de palavras adjacentes, como 2 gramas, 3 gramas) mostraram-se úteis para reconhecer e rastrear numericamente agrupamentos linguísticos de informações, manifestando-se em técnicas de redução de dimensionalidade como a análise semântica latente. Neste período, as diversas áreas do conhecimento passaram a investir em pesquisas de processamento linguístico.

Introduzidos no final da década de 90, os modelos de rede neural foram recorrentes e encontraram rápida adoção e desenvolvimento após os anos 2000, especialmente no

processamento de voz e texto devido à superioridade na modelagem de informações latentes. Hoje, essas variantes formam a vanguarda do PLN na geração de texto e fala.

Mikolov *et al.* (2013) introduziram o *word2vec* como um modelo baseado em vetores para semântica de palavras/sintagmas (*word embeddings*) que oferece uma representação profunda da informação e isso permitiu tradução automática e uma compreensão de texto surpreendentemente eficazes.

Assim, o enorme aumento no desempenho de *hardware* se deu a partir dos anos 2000. Muitos algoritmos foram inventados anos atrás, mas foram quase inúteis com o poder de processamento que tinham naquele momento. Na última década, entretanto, o poder de processamento aumentou exponencialmente, possibilitando um avanço profundo. Embora os computadores projetados para PLN já existam há algum tempo, eles não foram devidamente utilizados em virtude da limitação operacional. Somente com o advento do poder da computação moderna é que cientistas de dados começaram a melhorar o desempenho e resolver o problema da limitação processual. Esse aumento da capacidade computacional é parcialmente responsável por muitas das mudanças que vemos hoje.

Revendo os desenvolvimentos no campo nos últimos oitenta anos e o que foi alcançado, descobrimos, em primeiro lugar, que as implicações da computação em termos da necessidade de detalhes explícitos dos dados, especificação adequada do processo e formalismos apropriados são agora mais bem compreendidos e aplicados na linguística, de maneira mais geral.

Os enormes avanços nas tecnologias também significaram, muito utilmente, que é menos essencial do que era antes se preocupar com proliferações de alternativas durante o processamento. Isto é, quaisquer que sejam os experimentos computacionais, eles têm abordagens cognitivamente convincentes, o PLN pode ser bem feito e compreendido a partir de sua estrutura de engenharia. Além do mais, porque os principais sistemas baseiam-se em décadas de experiência e investimentos, agora é possível, com os atuais recursos de computação, acelerar sistemas surpreendentemente poderosos e conduzir pesquisas impressionantemente extensas em questão de meses, semanas ou até mesmo dias.

Em termos do que o processamento de lingua(gem) requer, a maioria dos progressos foi feita na área da sintaxe. Em geral, pesquisadores da área dispõem de um estoque de ferramentas conceituais, como quadros de casos e domínios e experiência suficiente para usá-las para montar um sistema ou subsistema de interface para muitos fins experimentais ou de desenvolvimento, e até mesmo para experimentos adequadamente restritos ou com expectativas de resultados para uma produção operacional regular (tal como fazemos nesta tese).

Atualmente, a qualidade de experimentos pode ser melhorada pela exploração de informações probabilísticas. Avanços no processamento de falas significaram não apenas que o desempenho no reconhecimento de fala sem o entendimento da língua (como por ditado, por exemplo) está progredindo, mas implicam também que agora é possível procurar por sistemas de compreensão de fala com capacidades de processamento de lingua(gem) não muito distantes daqueles para sistemas com *input* escrito. Em outras palavras, os sistemas estão cada vez mais inteligentes e capazes de analisar as línguas como elas realmente são.

Os sistemas atuais mais eficazes, do ponto de vista da compreensão da lingua(gem), são aqueles cujos domínios são mais específicos ou aqueles com as operações menos demandosas. Os primeiros incluem sistemas baseados em computadores supostamente de uso geral, personalizados de maneira organizada e os outros são sistemas projetados essencialmente para determinadas funções. Em ambos os casos, embora as operações empreendidas não sejam triviais, os sistemas operam dentro de limites específicos, por exemplo, em relação a fornecer respostas explicativas de um diálogo. Mais do que isso, embora a customização possa ser mais fácil a partir de uma base sólida para todos os fins, há, até agora, pouca evidência de grandes ganhos de desempenho, diferentemente da abordagem *ad hoc*. No geral, o desafio de dar o passo necessário de um experimento ou até mesmo de um protótipo convincente para um sistema de PLN completo não foi completamente superado.

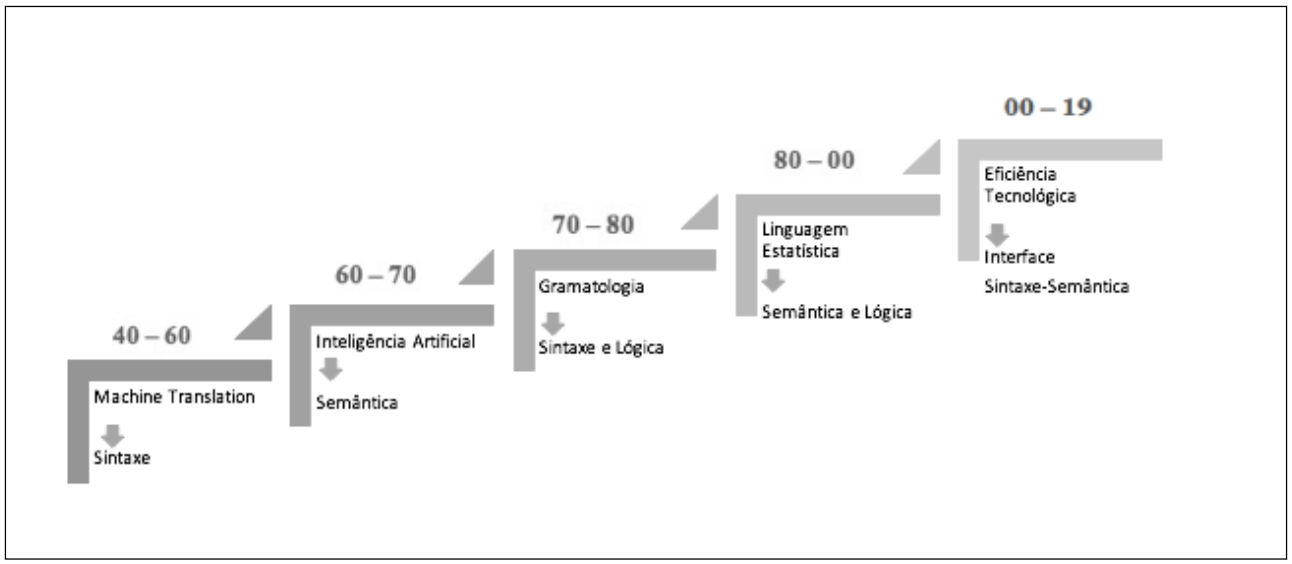
Embora arquiteturas altamente modulares tenham sido amplamente aceitas, ainda há grandes problemas para todos, exceto para as aplicações muito limitadas ou mais tolerantes na determinação da distribuição de informação e custo entre os elementos linguísticos e não linguísticos em um sistema e entre os componentes de propósito geral e específicos de um domínio. Além disso, mesmo cientistas de PLN tendo ampliado seus campos imediatos e tenham começado a escapar de sentenças soltas e a lidar com totalidades maiores de um texto, há muitos fenômenos linguísticos, incluindo aqueles tão difundidos quanto a metáfora, sobre os quais dificilmente se pode dizer que o trabalho tenha começado. É também fato que, enquanto formas apropriadas de raciocínio se espalharam de IAr em geral para PLN e encontraram aplicação útil em mais de um nível de processamento, ainda há problemas a serem superados no fornecimento do aparato necessário para se manipular crenças e intenções por meio da e na lingua(gem).

Contudo, a fase atual dos trabalhos em PLN é interessante não apenas porque demonstra que muito progresso foi feito desde a década de 40, embora algumas preocupações dos anos 50 se mantenham, visto que o PLN retornou a alguns dos seus primeiros temas, por um caminho espiral ascendente e não em um círculo fechado, mesmo tendo ascensão lenta e desigual em

muitos setores. A ênfase no léxico e na estatística, bem como o renascimento do interesse em MT e na recuperação de informação refletem o padrão ilustrado, por exemplo, pelos esforços de Reifler (1967) com o léxico e tradução do chinês e pelo trabalho anterior de classificação semântica revisado em Sparck Jones (1992). Tal como na primeira, mas diferente de algumas intervenções, a fase contemporânea também protege a rica idiossincrasia da lingua(gem), assim como de seus universais, e, também, muda novamente o equilíbrio entre os recursos linguísticos e não linguísticos no processamento da lingua(gem) para o lado especificamente (psico)linguístico.

A história do PLN pode ser esquematizada da seguinte maneira:

Figura 3: Progressão histórica da PLN



Fonte: Elaborado pelo autor.

Diante desta figura, podemos perceber que, cada vez mais, as competências analíticas de cientista da área se aprimoram, e, justamente em virtude dos muitos avanços ao longo do tempo, há segurança o bastante para acreditar que o PLN é a área da linguística cognitiva com maior potencial de ascensão, pois, mais do que (re)produzir estudos precisos e cirúrgicos com margem de erro cada vez menor, é um segmento de muita precisão científico-metodológica.

A produção deste tipo de pesquisa no Brasil, mesmo que ainda limitada de recursos, vem aumentando de forma considerável por meio da configuração de laboratórios de pesquisa e por meio do desenvolvimento de projetos propostos e executados no âmbito desses laboratórios. Tal produção abriga pesquisas pautadas por amplo referencial teórico e por diversificado instrumental psicolinguístico, o que contribui significativamente para a ampliação do conhecimento da linguagem humana e acaba por promover a área, que vem conquistando

cada vez mais reconhecimento no cenário acadêmico brasileiro. Desse jeito, o aspecto único da linguagem humana abordado em estudos psicolinguísticos nos motivou a versar sobre questões de processamento da linguagem na mente humana.

Apresentado o contexto histórico, os rumos tomados pelas pesquisas em PNL e motivada pelo progresso da área e, conforme explicitado anteriormente, esta tese busca explorar a sintaxe, um dos pilares mais importantes dos estudos sobre lingua(gem), com ferramentas e metodologia do PLN (experimentos com *eye-tracking* e análise estatística) a fim de contribuir para o estado da arte de maneira realista e original.

Dito isso, passaremos a seguir para os capítulos de teorias sintáticas que utilizamos para justificar e explicar nossos experimentos para, em seguida, trazermos a metodologia científica, cujos métodos e técnicas e experimento são frutos dos legados de muitos significantes e longos trabalhos de PLN.

3 TEORIA GERATIVA

Apresentada a evolução produtiva e tecnológica (de naturezas distintas) de estudos em processamento de lingua(gem) e destacada a importância histórica de pesquisas desenvolvidas neste campo em ascensão, é necessário dizer que este trabalho, sem dúvidas, amalgama diferentes concepções teóricas no campo da linguística, principalmente, na área de psicolinguística. Contudo, o principal alicerce teórico que justifica e nos levou a pensar sobre o processamento linguístico está nos pressupostos da Teoria Gerativa, sobretudo, aqueles que estão incluídos os moldes do Programa Minimalista. O objetivo deste capítulo é demonstrar como essa teoria foi pertinente no início do desenvolvimento de nosso trabalho e como ela é importante para a reflexão sobre geração e comportamento sintático. O capítulo está dividido em duas seções. Na primeira, discorreremos a respeito dos principais conceitos da teoria adotada e, na segunda, trataremos das derivações das sentenças, tal como propõem os estudiosos gerativistas.

3.1 Pressupostos Gerativistas

No início do século XX, os estudos linguísticos europeus pautavam-se nas propostas de Saussure (2002), que estabelecia as regras da linguística moderna. Seus seguidores eram chamados de linguistas descritivistas. Dois desses seguidores (Charles Bally e Albert Sechehaye) reuniram os trabalhos de Saussure após a sua morte e os publicaram, em 1913, em um livro intitulado *Lectures in the General Linguistics*. Com isso, a escola descritivista consolidou-se como um fenômeno social e inaugurou uma abordagem diante da necessidade de um estudo científico independente, bem como delimitou-se a trabalhar somente com aquilo que chamaram de descrição precisa da língua. A abordagem descritiva definiu linguagem como um sistema de signos e símbolos compartilhado pelos membros do grupo linguístico, o que permite que eles se comuniquem entre si. Eles delinearam uma diferença entre a língua e fala, sendo esta concebida como desempenho da língua pelo indivíduo. Em outras palavras, atualizando esse raciocínio dentro do campo das ciências cognitivas, enquanto linguagem podia ser tida como uma faculdade, língua e a fala eram aquilo que permitia o exercício de tal faculdade.

Adotando essa perspectiva, Sapir (1921) investiu no campo da fonologia para preencher uma lacuna da abordagem descritivista. Ele desenvolveu importantes pesquisas sobre sons linguísticos, que são (a grosso modo) os códigos e as marcas que produzimos. Influenciado pelo trabalho de Sapir, durante a era descritivista, Bloomfield (1933 *apud* Bloomfield 1961) fez

críticas aos estudos linguísticos anteriores, alegando que eles eram meramente evidenciais e normativos. O pesquisador foi influenciado por behavioristas e explicou o comportamento verbal como uma resposta devido a estímulos e incluiu essa tendência em seu livro, *Language* (1933). Bloomfield acreditava que o estudo da linguagem deveria ser descritivo e indutivo. Ele construiu sua teoria descrevendo a aprendizagem de dois chimpanzés (Washoe e Sarah), que mostraram um tipo de uso criativo da linguagem.

O método científico de Bloomfield (*op. cit.*) baseava-se no condicionamento do comportamento, em que uma recompensa era oferecida e, em seguida, mostrava-se um comportamento desejado. Dessa forma, o animal (humano ou não) imitaria e repetiria o estímulo até que o pesquisador pudesse provar um padrão comportamental. O autor estava convencido de que o comportamento humano em geral, incluindo o comportamento linguístico, era o resultado de experiências repetidas de coocorrências de estímulo. Ele também acreditava que o estudo da linguagem humana deveria ser interpretado em condições de estímulo-resposta.

Chomsky (1955) foi um estudioso da abordagem comportamental de língua e linguagem proposta por Bloomfield. O pesquisador dirigiu a maior parte de suas críticas ao behaviorismo porque a aprendizagem dos chimpanzés sobre os sistemas de comunicação é diferente da aprendizagem humana, e essa diferença está na qualidade. Ele concordou com a escola mentalista que acreditava que a mente humana é o caminho do conhecimento. Descartes, por exemplo, defendia que a diferença entre humanos e outros animais está na capacidade de se produzir lingua(gem).

A percepção de Chomsky (*op. cit.*) sobre os seres humanos é profunda e menos mecânica do que aquelas apresentadas até então. O ser humano, de acordo com o autor, não é uma máquina, ele não difere de um animal, exceto em sua capacidade de pensar e de sua inteligência, porém, mais importante, ele difere em sua capacidade linguística. Assim, a linguagem é o aspecto mais importante da atividade humana e, por isso, seria ilógico possuir essa importante habilidade e, em seguida, convertê-la em meras estruturas formais, como os seguidores de gramática descritiva faziam, na busca por um desmembramento entre "pensamento" e mente.

Foi justamente pensando em língua como um conjunto de operações de lingua(gem), uma capacidade biológica inerente ao ser humano, que Chomsky propôs a Gramática Gerativa (GG) ou Teoria Gerativa (TG). Os estudos gerativistas se volta(va)m para a realidade mental subjacente do falante-ouvinte. Cada indivíduo possui, em sua mente, uma gramática, que é colocada em uso e é capaz de produzir número infinito de sentenças. O linguista deve ser capaz de determinar, por meio dos dados do desempenho (ou *performance*) do falante, “o sistema

subjacente de regras que foi dominado pelo falante-ouvinte e que ele põe em uso na *performance* efetiva" (CHOMSKY, 1978, p. 84). Desse modo, sob a ótica do autor, era preciso construir teorias que explicassem esse sistema subjacente e como ele era operacionalizado.

Chomsky (1978) percebeu que dominar (mesmo que de maneira limitada) uma língua natural[9] próximo aos dois primeiros anos de vida, levando em conta que as frases ouvidas pelos falantes, por vezes, apresentam construções falhas, rupturas, hesitações, variações fônicas, etc. ia contra a premissa empirista de que as crianças só falavam o que ouviam. Nesse cenário, o autor lança mão do Argumento da Pobreza de Estímulo (como ficou marcado pelos estudiosos da linguagem), que é uma variação daquilo que conhecemos como *Problema de Platão*. Para Platão, havia poucas evidências e dados para o amplo conhecimento que os indivíduos possuíam sobre o mundo e sua interação com ele.

Com uma linha de pensamento semelhante à de Platão, Chomsky (1978) cinde explicitamente com a tese empirista proposta por Skinner no livro, *Verbal Behavior*, em 1957, que, muito semelhantemente a Bloomfield, alegava que a partir de estímulos era possível se prever produções linguísticas. O contra-argumento central de Chomsky foi o de que os estímulos apresentados às crianças eram pobres, insuficientes e demasiadamente limitados.

O autor assumiu o pressuposto de que existiria algo 'extra' em indivíduos na fase infantil, algo que fosse para além da pouca exposição à língua de uma comunidade, visto que toda criança fala muito mais do que aquilo que ela escuta; o acervo linguístico infantil para se produzir uma sentença é potencialmente ilimitado. Diante disso, o pesquisador trouxe as noções de competência e desempenho de linguagem e a ideia de um aparato inato para aquilo que chamamos de Faculdade de Linguagem (FL), especialmente porque todo indivíduo em condições típicas de aprendizagem costuma dominar sua língua nativa e desenvolver a gramática da linguagem coloquial adulta no quinto aniversário. É certo que as crianças devem ser expostas à lingua(gem) para adquiri-la, mas elas não aprendem a língua imitando ou recebendo correções. Por exemplo, o processo de aquisição de lingua(gem) é muito complexo para ser obtido por meio imitação, e as crianças não são muito bem-sucedidas em imitar frases que contenham palavras ou sentenças novas. As crianças só imitam de 5 a 40% (dependendo de cada criança) quando conversam com adultos (O'GRADY, 2008, p. 167).

[9]Uma língua natural é compreendida por nós como um sistema verbal espontâneo desenvolvido de forma natural pelo ser humano, de forma que possibilita a comunicação e mostra o seu intelecto natural dentro de um determinado nicho social. Ela pode ser falada oralmente ou em forma de sinais. É uma expressão que se aplica somente a uma linguagem que evoluiu naturalmente, como por exemplo, a fala nativa (primeira língua) de um indivíduo.

Competência refere-se, portanto, ao conhecimento do falante sobre sua língua, o sistema de regras que um usuário da língua dominou para que fosse possível a esse usuário ser capaz de produzir e compreender um número indefinido de sentenças e reconhecer erros gramaticais e ambiguidades. Diz-se que a competência é uma concepção idealizada da língua, vista em oposição à noção de desempenho, que se refere às elocuções específicas da fala. A competência, de acordo com Chomsky (1955), foi usada como uma reação à era linguística antes da Gramática Gerativa, que era muito mais ocupada com o desempenho em forma de *corpus* de dados. O grande projeto de trabalho estabelecido pelos transformacionistas (como eram conhecidos os gerativistas na época) era maior do que aquele explicitamente definido por qualquer grupo anterior de linguistas. Isso equivale a nada menos do que apresentar uma descrição de uma língua, tudo implicado pela competência linguística de um falante nativo.

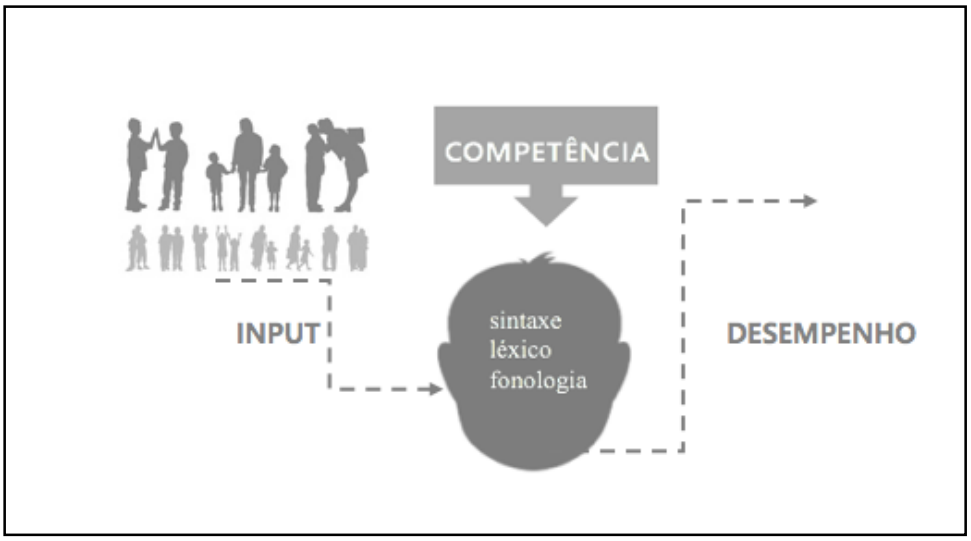
Para McNeil (1966, p. 77), competência é o conhecimento de regras linguísticas, categorias, que explica as intuições do falante nativo sobre sua língua; a expressão de tal competência em falar e escutar é o desempenho. Robins (1980, p. 37) afirma que Chomsky define competência como o que um falante sabe intuitivamente sobre sua língua. Nesses termos, a produção de fala e a compreensão de fala são ambas categorias de desempenho linguístico, pois as duas envolvem a expressão de competência, ou seja, uma se encarrega de produzir ou codificar a fala, a outra de receber ou decodificar a fala produzida.

Em outras palavras, competência é o conhecimento que o falante tem da gramática de sua língua e o desempenho é o uso desse conhecimento. Esses termos se contrastam e evidenciam a divisão entre um conhecimento internalizado (competência) e um conhecimento que pode ser visível através da produção ecompreensão de sentenças (desempenho).

Nessa perspectiva, o que um falante realmente produz ou entende em termos de língua, em uma ocasião concreta, é denominado desempenho. O foco dos estudos gerativistas está na competência, mas leva-se em conta, é claro, o desempenho, pois esse é consequência daquela. Ou seja, pelo uso recorrente das estruturas produzidas, estuda-se o que um falante inconscientemente sabe sobre língua e como ele opera com ela.

A distinção entre competência e desempenho pode ser ilustrada da seguinte maneira:

Figura 4: Competência e Desempenho



Fonte: elaborado pelo autor.

Parafraseando o exemplo de Hermont e Lima (2010, p. 30), assim como já fizeram Morato (2014), Xavier e Morato (2014) e Xavier (2016), podemos dizer que a diferenciação entre conhecimento e uso de língua pode ser comparada (para fins didáticos) ao ato de andar de bicicleta. Um ciclista conhece, de forma automatizada (inconsciente), todas as operações/ações necessárias durante o ato de conduzir uma bicicleta, como por exemplo: assentar-se em posição curvada, controlar o guidão, pedalar, aumentar e diminuir a força em cada pedalada, olhar para os lados, frear, etc. Ele pode não saber explicar esses procedimentos durante sua ação, ou mesmo quando não está em atividade, mas o conhecimento operacional para andar de bicicleta é o mesmo para todos os ciclistas e apenas a maneira de condução da bicicleta, que seria o uso desse conhecimento, é variável de pessoa para pessoa.

Nessa vertente, surge a conceito de inatismo linguístico, que deve ser compreendido como uma característica biogenética e, sendo assim, a lingua(gem) também deve ser tomada como uma atribuição biológica, o que significa que o ser humano nasce com o aparato de uma Gramática Universal (GU). Essa GU seria o conjunto dos princípios linguísticos específico do *homo sapiens*.

Com a hipótese inatista, Chomsky (1955) chegou à conclusão de que a única maneira pela qual as crianças podem adquirir as intricadas regras da gramática e da sintaxe, quando ainda estão amadurecendo em muitos outros níveis, é se elas nascem com conhecimento dos princípios organizadores fundamentais da gramática. Com a GU, as crianças operam para entender a lingua(gem) em seu contexto. Baseia-se na ideia de que todas as línguas têm o mesmo ancestral e que as gramáticas de todas as línguas naturais compartilham os aspectos

básicos de uma gramática, ou seja, os fundamentos da sintaxe (O'GRADY *et al*., 2001). É provável que isso seja verdade, pois acredita-se que todas as línguas evoluíram a partir de uma língua-mãe e, portanto, a GU é o que une as línguas do mundo (Putmam, 1967). Por hipótese, é *a priori,* em algum sentido, presente em crianças antes que a experiência linguística se inicie. A gramática inata ajuda a tornar a aquisição da primeira língua um processo relativamente simples para o indivíduo. As propriedades básicas da Gramática Gerativa (GG) estão representados na figura 5:

Figura 5: Propriedades da GU

Fonte: elaborado pelo autor.

Até o aparecimento da TG, a concepção de linguagem decorria de uma condição social, oriunda exclusivamente de fenômenos externos ao indivíduo. Entretanto, para Chomsky (1955), o conceito de linguagem deve ser entendido como uma capacidade humana de operação linguística, isto é, o comportamento de um falante deve ser depreendido também como uma dotação genética, um aparato de inteligência inerente ao organismo humano, conforme dissemos anteriormente.

Nesse engendro, língua conceitua-se como um objeto da mente. A premissa maior da teoria da GU é de que ela é constitutiva, ou seja, todo ser humano nasce biologicamente equipado com uma Faculdade de Linguagem composta por dispositivos necessários para a aquisição de uma língua natural. E, justamente em razão de possuir um mecanismo de

linguagem comum a toda a espécie, é que gramática e processamento sintático devem ser considerados universais.

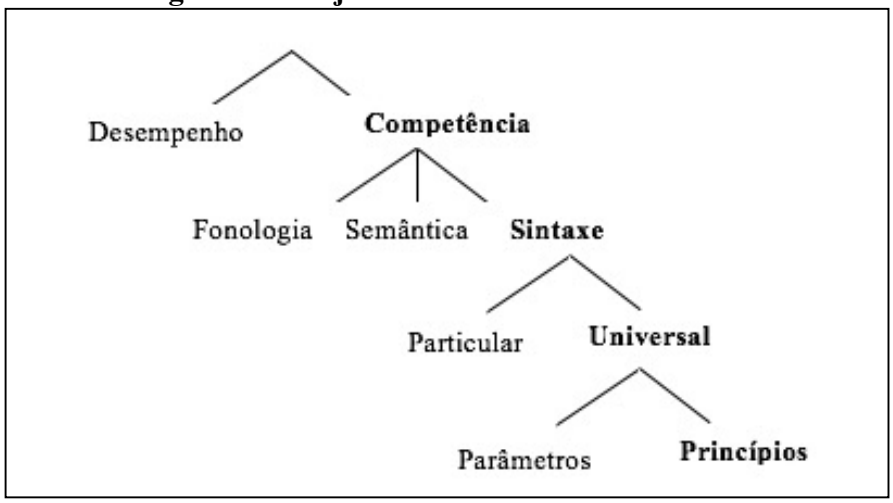
Desse modo, a ideia de universal engloba a de particular. A GU pode ser assumida como um emaranhado das propriedades gramaticais compartilhadas por todas as línguas naturais, bem como as dissemelhanças entre elas que são previsíveis segundo as diversas opções disponíveis na própria GU.

Os trabalhos em GG apresentam um interesse em conhecer as características e funcionamentos estruturais de uma língua a partir de uma metodologia dedutiva[10] e traça um caminho para delimitar seu objeto de estudo que é a sintaxe e a fonologia. A pesquisa gerativista se encarrega de tentar esclarecer algumas questões linguísticas. Por meio dessa teoria podemos refletir sobre muitas perguntas, como, por exemplo, as inquietações que apresentamos na introdução desta tese, a saber: a) é possível compreender, descrever e explicar como se dá o processamento verbal inacusativo x inergativo a partir da observação da produção e compreensão de sentenças por parte um falante?, b) dada a universalidade da gramática, o processamento verbal pode ser compreendido como o mesmo para todas as línguas?, c) que hipótese linguística poderia ser levada em conta para explicarmos a diferença sintático-semântica entre verbos inergativos e inacusativos?, d) como coletar dados em uma pesquisa dessa natureza? e, claro, a pergunta norteadora: como é operacionalizado o processamento de de verbos inergativos e verbos inergativos por parte de falantes de duas línguas diferentes?

Em resumo, a GG permite que reflitamos sobre o modo como os seres humanos utilizam a lingua(gem) de maneira tão espontânea, natural e eficiente. Na tentativa de esclarecer o foco principal dos estudos da TG, Borges Neto (2004) propõe o seguinte:

[10]Método dedutivo é um processo de análise da informação que utiliza o raciocínio lógico e a dedução para obter uma conclusão a respeito de um determinado assunto. O pesquisador parte de princípios reconhecidos como verdadeiros, chamados de premissa maior e estabelece relações com uma segunda proposição, chamada de premissa menor. Dessa forma, a partir do raciocínio lógico, chega-se à verdade daquilo que se é proposto. Assim, parte-se de um conhecimento geral e vai para o mais específico. Uma explicação mais detalhada encontra-se no capítulo 5 desta tese.

Figura 6 - Trajetória dos estudos da TG



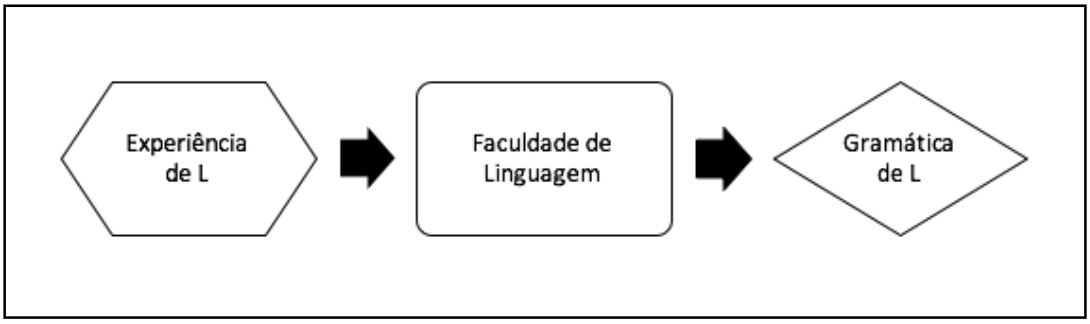
Fonte: Borges Neto (2004, p.57)

De acordo com a figura anterior e conforme dissemos anteriormente, nos estudos sobre a linguagem, Chomsky opta pela investigação da competência em detrimento do desempenho. No plano da competência ele elege a sintaxe como objeto científico e, nela, o núcleo dos estudos é uma gramática única no mundo em que os princípios são mais centrais que os parâmetros.

Assim sendo, capacidade de adquirir linguagem é natural da mente humana e puramente humana, pois essa corrente de pensamento defende a ideia de que a linguagem, complexa como é, constitui-se como uma das coisas que diferenciam os homens dos animais. (HAUSER, CHOMSKY e FITCH, 2002).

Destarte, a aquisição da língua é determinada por uma faculdade inata de linguagem e pode ser pensada como um tipo de algoritmo. Ou seja, como um dispositivo biológico (inato) constitutivo de todos os seres humanos e que fornece um sistema gerativo, um conjunto de instruções sequenciais, como as inscritas em um programa computacional. Em outras palavras, a FL é um programa de aquisição da língua a partir de algoritmos transmitidos geneticamente para desenvolver uma gramática, que é baseada em experiências linguísticas das crianças. Esse sistema natural torna todo indivíduo humano apto a integralizar a gramática de uma língua. Vejamos isso em forma de esquema retirado de Radford (2004):

Figura 7: Esquema processual de aquisição de linguagem



Fonte: Radford (2004, p. 11, nossa tradução)

A partir das proposições gerativistas, linguagem deixa de ser entendida como fenômenos puramente sociais e passa a ser vista como propriedade mental do ser humano, algo completamente inato.

Hauser, Chomsky e Fitch (2002*)* concebem a Faculdade de Linguagem em Sentido Amplo e Estrito. Para os autores, a Faculdade de Linguagem no Sentido Amplo − *FLB (Faculty of Language in Broad Sense)* contempla os sistemas conceptual-intencional, sensório-motor, e outros sistemas intermediários, ao passo que a Faculdade de Linguagem em Sentido Estrito − FNL (*Faculty of Langue in the Narrow Sense*) inclui o sistema computacional gramatical, que é responsável pela capacidade humana de recursividade. Desse modo, a *FLN* compõe em *FLB*.

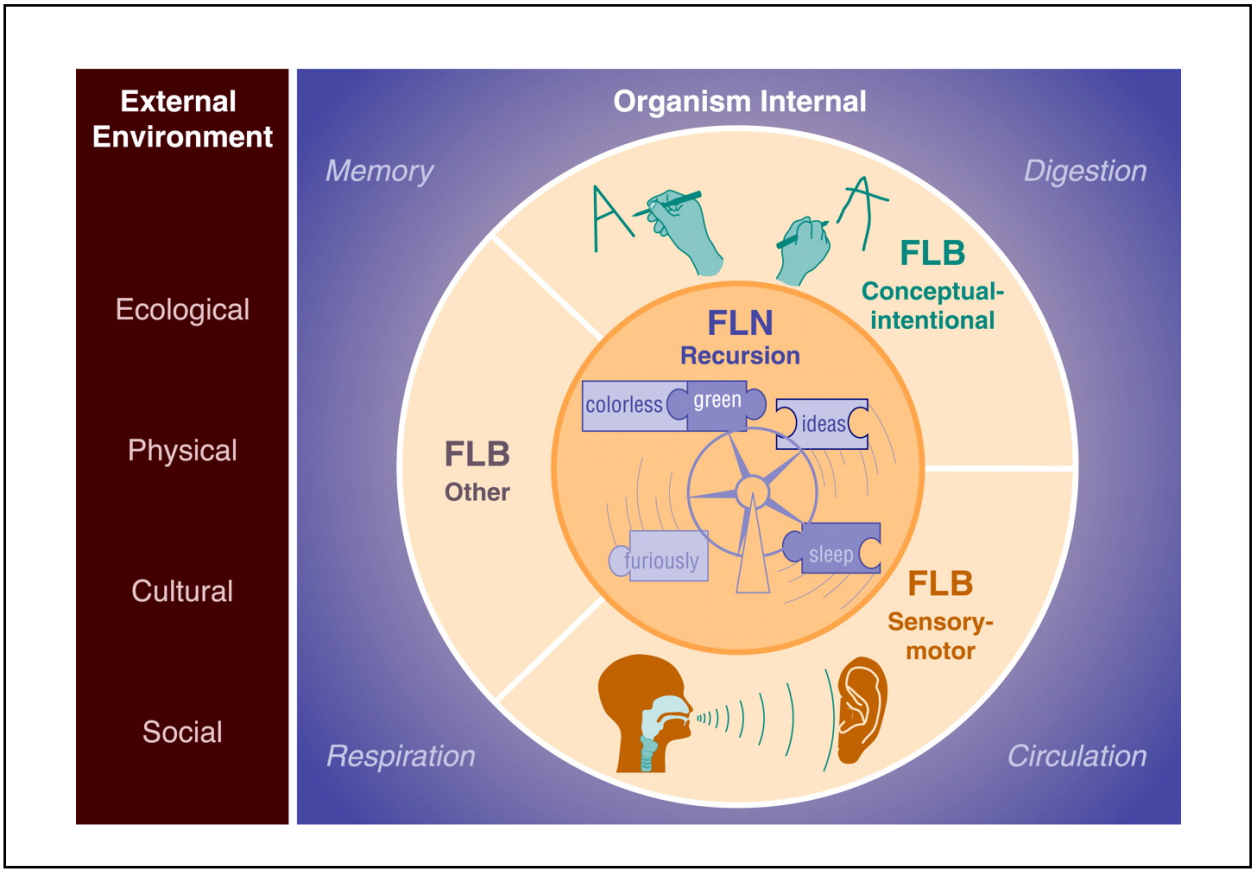
O sistema conceptual-intencional diz respeito ao pensamento, ou seja, à significação que o falante constrói com o uso da língua. Esse sistema diz respeito à percepção de cada indivíduo, seja por meio de palavras, números, atitude, postura, etc. Diferentemente desse sistema, cujos resultados podem ser os mais distintos, o sistema sensório-motor é responsável pela parte "concreta" da linguagem, pois é por intermédio dele que o indivíduo pode operar com os sons e/ou sinais (no caso das línguas de sinais) e produzi-los. O sistema sensório-motor diz respeito à nossa capacidade de utilizar o corpo de maneira produtiva, cuida dos estímulos para que executemos movimentos harmônicos, eficientes e econômicos.

O sistema computacional da gramática, por sua vez, pode ser entendido como específico da linguagem e tem a função de processar o dado linguístico, organizar as palavras e processar as sentenças, gerando, assim, a capacidade de recursividade. Embora seja possível percebermos recursividade em sequências numéricas e figuras geométricas, ela é mais visível no uso que o homem faz da língua. A recursividade está imbricada no sistema computacional humano, pois um número limitado de possibilidade de formação de estruturas permite a formação ilimitada de sentenças. Nas palavras de Hauser, Chomsky e Fitch:

> A Faculdade da Linguagem Ampla contém uma grande variedade de mecanismos cognitivos e perceptuais compartilhados com outras espécies, mas somente aqueles mecanismos subjacentes à Faculdade da Linguagem Estrita – particularmente sua capacidade para infinidade discreta – são unicamente humanos. Essa hipótese sugere que todos os componentes periféricos da Faculdade da Linguagem Ampla são divididos com outros animais, mais ou menos da mesma forma como ocorre com os humanos, com diferenças que dizem mais respeito à quantidade do que ao tipo. O que é único de nossa espécie é bastante específico à Faculdade da Linguagem Estrita e inclui suas operações internas tanto quanto sua interface com os outros sistemas internos ao organismo da Faculdade de Linguagem Ampla.[11] (HAUSER; CHOMSKY; FITCH, 2002, p. 1573, tradução nossa)

A figura 8, a seguir, proposta por Hauser, Chomsky e Fitch (*op. cit.),* permite uma visualização mais compacta do que seria a Faculdade de Linguagem.

Figura 8 – Esquema de representação da FL

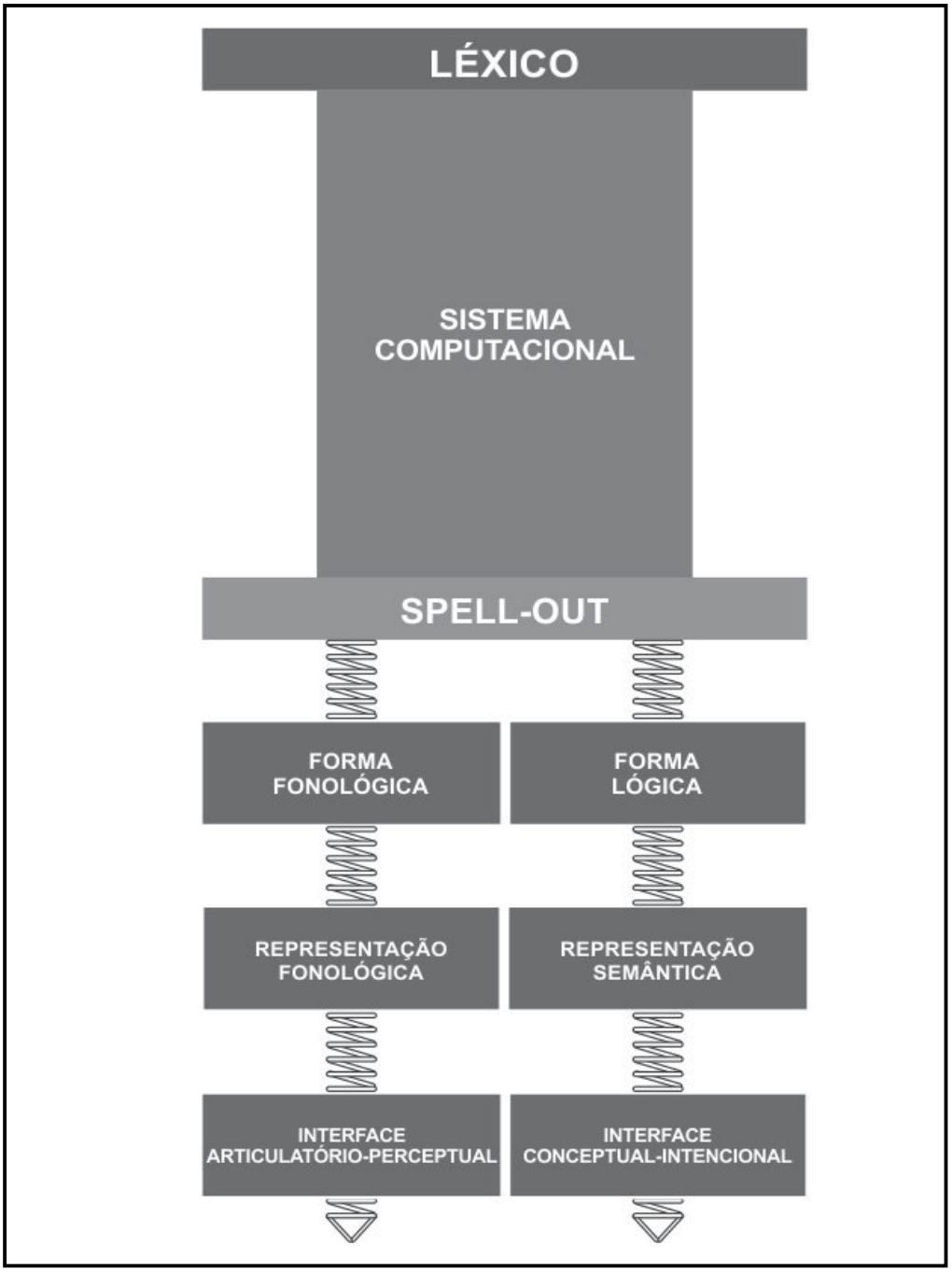


Fonte: Hauser, Chomsky e Fitch (2002, p.1570)

[11]No original: FLB contains a wide variety of cognitive and perceptual mechanisms shared with other species, but only those mechanisms underlying FLN particularly its capacity for discrete infinity are uniquely human. This hypothesis suggests that all peripheral components of FLB are shared with other animals, in more or less the same form as they exist in humans, with differences of quantity rather than kind. What is unique to our species is quite specific to FLN, and includes its internal operations as well as its interface with the other organism-internal systems of FLB. (HAUSER; CHOMSKY; FITCH, 2002, p. 1573)

Assumimos, nesta pesquisa, a postura adotada pelos autores anteriormente citados, em que consideramos os sistemas sensório-motor e conceptual-intencional como pertencentes à Faculdade de Linguagem em seu Sentido Amplo, os quais fazem interface com o sistema computacional, Faculdade da Linguagem Estrita (FLN). Podemos relacionar a figura anterior com as operações feitas pela faculdade de linguagem, mais especificamente pela FLN, ao seguinte esquema proposto pelo Programa Minimalista:

Figura 9: Operação do sistema computacional de linguagem



Fonte: elaborado pelo autor com base em HERMONT e LIMA (2010, p. 50)

Conforme podemos ver na figura 9, as palavras ficam em um componente chamado léxico (com traços semânticos e formais) e são selecionadas para formar as sentenças. Essa seleção recebe o nome *select* e forma uma numeração. A numeração é o conjunto de itens lexicais selecionados. A proposta é que, na maioria das vezes, os itens já vêm da numeração com traços definidos, como, por exemplo, traços de gênero, de número plural, de categoria, de caso, etc. Após a seleção de palavras no léxico, ocorre, no sistema computacional, a formação das sentenças. Para que a sentença formada no sistema computacional seja expressa e compreendida, uma operação chamada *spell-out* entra em ação. É ela que permite a divisão da estrutura sintática para as interfaces fonológica (interface articulatório-perceptual) e semântica (interface conceptual-intencional).

Uma vez formada, a sentença passa, então, pela forma fonológica, em que ganha forma para haver a articulação dos sons da fala: é como uma coleta de códigos para uma amostragem de como a sentença é dita e ouvida, ou seja, a forma fonológica faz interface com o sistema da fala. Também há a representação semântica, diretamente ligada ao mundo das intenções e significados. É a parte em que a mente significa a sentença.

Com uma abordagem completamente formalista, a TG concebe a sintaxe como um objeto autônomo. A partir dessa ideia de autonomia tem-se a concepção de modularidade mental e modularidade linguística, sendo a sintaxe um dos módulos da FL. Chomsky (1988) mencionou:

> O estado inicial da faculdade da linguagem consiste em uma coleção de subsistemas, ou módulos, como são chamados, cada um dos quais é baseado em certos princípios muito gerais. Cada um desses princípios admite uma certa possibilidade muito limitada de variação. Podemos pensar no sistema como uma rede complexa, associada a uma caixa de interruptores que contém um número finito de interruptores. A rede é invariante, mas cada interruptor pode estar em uma das duas posições, ligada ou desligada. A menos que os interruptores estejam ajustados, nada acontece. Mas quando os interruptores são ajustados em um dos modos admissíveis, o sistema funciona, produzindo o leque total de interpretações para expressões linguísticas. Uma pequena mudança nas configurações de ajuste pode produzir consequências fenomenais complexas e variadas, pois seus efeitos são filtrados pela rede. Para adquirir uma língua, a mente da criança precisa determinar como os interruptores devem ser ajustados. (CHOMSKY, 1988, p. 68, tradução nossa)[12]

[12]No original: The initial state of the language faculty consists of a collection of subsystems, or modules as they are called, each of which is based on certain very general principles. Each of these principles admits of a certain very limited possibility of variation. We may think of the system as a complex network, associated with a switch box that contains a finite number of switches. The network is invariant, but each switch can be in one of two positions, on or off. Unless the switches are set, nothing happens. But when the switches are set in one of the permissible ways, the system functions, yielding the entire array of interpretations for linguistic expressions. A slight change in switch settings can yield complex and varied phenomenal consequences as its effects filter through the network. To acquire a language, the child's mind must determine how the switches are set. (CHOMSKY, 1988, p.68)

Um exemplo bastante citado para expressar a ideia de modularidade mental e modularidade linguística é o caso da menina Genie[13], que viveu em completo isolamento até os 13 anos de idade. Depois de ser resgatada, ela passou por inúmeros tratamentos psicológicos. Desde o primeiro tratamento da menina, diversas questões sobre o desenvolvimento da linguagem e sobre os períodos críticos de aquisição foram levantadas. Resultados de diferentes testes[14] de compreensão demonstraram que ela estava desenvolvendo gradualmente habilidades linguísticas tais como noções de singular e plural, sentenças afirmativas e negativas, construções possessivas, estruturas com sentenças encaixadas (que são precedidas por preposições e conjunções), etc.

Curtiss (1981) alega que muitos aspectos do desenvolvimento da linguagem de Genie se deram na mesma sequência em que acontece o desenvolvimento da linguagem em crianças sob condições típicas e foram identificados expressivos avanços na emergência de língua na menina, já que seu vocabulário teve grande expansão. Contudo, em outros pontos, as habilidades de linguagem de Genie (as habilidades sintáticas, por exemplo) não se manifestaram conforme o esperado. A garota não conseguia produzir sentenças com um nível de complexidade maior. Por exemplo, ela tinha dificuldade de construir sentenças na voz passiva, com palavras indicativas de interrogação (qual, onde, por que) e com dêiticos (isto, este, aquilo), etc.

Diante disso, podemos dizer que o desenvolvimento de Genie foi diferente (em relação a indivíduos típicos) basicamente em dois aspectos: primeiro, em relação à habilidade semântica (a aquisição de vocabulário foi rápida e extensiva) e, segundo, a disparidade entre a sua sintaxe comprometida e a semântica relativamente intacta. Embora estejam diretamente relacionadas e uma esteja em interface com a outra, sintaxe e semântica são processadas em momentos diferentes (para depois serem integradas).

Por isso, acredita-se que há um dispositivo que aciona, de maneira autônoma, a formação das sentenças, que seria o sistema computacional. Consequentemente, tem-se a hipótese de que há uma modularidade linguística. Existiria, mentalmente, um módulo que se dedicaria exclusivamente à operacionalização da sintaxe. Sentenças como "no Hermione livro defesa a trevas arte da contra de leu" não seriam ditas, por outro lado, poderia ser construída a sentença: "O caldeirão furado tem patas de gelo". Isso nos permite compreender que a formação

[13]O Caso Genie ficou famoso no mundo todo por diversos motivos, entretanto, a parte que nos interessa aqui diz respeito somente à pesquisa linguística.
[14]Para detalhes sobre a pesquisa com Genie, ver: CURTISS, Susan. *Genie: A Psycholinguistic Study of a Modern-Day "Wild Child"*. Academic Press. New York, 1977.

de uma sentença ocorre de maneira independente à constituição semântica. É possível construir sentenças sem valor semântico, mas não é possível construir estruturas sem valor sintático. Esses são argumentos que podem ser usados para sustentar as hipóteses de uma modularidade mental e do papel autônomo da sintaxe.

Um indivíduo com o sistema cognitivo intacto não constrói, espontaneamente, uma sentença de estrutura incompreensível. Desse modo, a gramática e a sintaxe (em uma perspectiva natural) são modelos de *design* operacional perfeitos. Acredita-se que há um dispositivo que, autonomamente, aciona a emersão da sintaxe em cada pessoa. Nesta perspectiva, todo sistema seria fechado e recursivo, a FL não permitiria formulações/processamentos aleatórios, daí a razão de aprendermos uma língua em um espaço de tempo demasiadamente curto.

Nesse panorama, a proposta é que a gramática seria regida pelos princípios da universalidade, ou seja, ela seria comum a todos os falantes, independentemente do lugar no mundo em que o indivíduo tenha nascido e se desenvolvido. Ela pode ser entendida como uma propriedade inata a partir da qual, com seus dispositivos universais, cada um desenvolveria uma língua natural. Para explicar a diferença entra as estruturas das línguas, desde fins da década de 1970 e início da década de 1980, foi concebida, dentro do quadro TG, a teoria dos Princípios e Parâmetros (P&P).

Princípios devem ser entendidos como as propriedades universais das línguas naturais, ou seja, aspectos gramaticais inerentes a todas as línguas do mundo. Em contrapartida, Parâmetros podem ser concebidos como as possibilidades de variação entre as línguas naturais, isto é, as possibilidades de diferenças sintáticas entre elas. A hipótese é que, ao adquirir a lingua(gem), a criança partiria de um estado inicial e, com a ajuda de estímulos ao seu redor, referentes a uma determinada língua, ela dominaria, de fato, a gramática daquele idioma ao qual foi exposta. Nesse contexto, os princípios seriam como dados iniciais mentais presentes em todos os indivíduos, independentemente de sua língua natural e seriam dados gerais e invariáveis. A partir de tais princípios, os indivíduos fixariam parâmetros particulares de cada língua. A ideia é que os princípios sejam de domínios gerais, enquanto os parâmetros sejam específicos.

Podemos exemplificar a diferenciação entre Princípios e Parâmetros com a questão da categoria sujeito. A existência da posição de sujeito em todas as orações é um princípio, quer dizer, todas as línguas apresentam sujeitos nas orações, porém, há línguas em que o sujeito deve ser foneticamente presente e, em outras, ele pode ser foneticamente ocultado (nulo), isso seria um parâmetro, conhecido como Parâmetro do Sujeito Nulo (PSN). Vejamos, a seguir, uma

comparação entre o italiano e o inglês trazida por Radford (2004, p. 17), em que o primeiro aceita sujeito nulo e o segundo não:

(01)

Falante do italiano:

(a) *Maria parla francese*
(Maria + fala + francês)

(b) *Parla francese*
(Fala + francês)

Falante do inglês:

(c) *Maria speaks French*
(Maria + fala + francês)

(d) *[15]Speaks French
(Fala + francês – mas não marca pessoa)

A posição do núcleo e do complemento nas frases também é um exemplo de parâmetros. No inglês, os núcleos normalmente precedem seus complementos, mas em línguas como o coreano, isso não ocorre, como se pode ver em Radford (2004, p.19):

(02)

Falante do inglês:

(a) Close the door
(Feche + a + porta)

(b) desire for change
(desejo + para + mudança)

Falante do coreano:

(c) Muneul dadara
(A + porta + feche)

(d) byunhwa-edaehan galmang
(mudança + para + desejo)

Pela proposta dos Princípios e Parâmetros, a hipótese da GU se consolida, pois eles evidenciam que, em todas as línguas do mundo, existem diferenças, mas também mostram que em todas elas encontramos interfaces subjacentes nas estruturas sintáticas.

Outra questão trazida nos estudos em GG é sobre como a aquisição de linguagem, de fato, ocorre. Nesta perspectiva, pesquisadores gerativistas passaram a se perguntar se a aquisição da linguagem poderia ocorrer através de evidências positivas e negativas. As evidências negativas seriam diretas e indiretas: estas se dariam na ocorrência de certos tipos de sentenças impossíveis na língua, enquanto aquelas nas correções de erros infantis por parte de adultos. As evidências positivas, tratariam da aprendizagem de maneira empírica, a vivência capacitaria a criança a fixar parâmetros, isto é, à medida que ouvisse as sentenças, a criança fixaria parâmetros específicos daquela língua.

[15]O asterisco representa a agramaticalidade de uma sentença, ou seja, ela não é uma sentença estruturalmente produzida em uma determinada língua.

Todavia, esses pesquisadores perceberam que as crianças não adquirem a língua a partir de evidência negativa direta, pois as correções não ocorreriam com a mesma regularidade que as experiências da evidência positiva. Mais do que isso, as crianças continuariam a cometer erros, mesmo quando corrigidas por pais ou por outros adultos. A evidência negativa indireta também foi excluída, uma vez que *"a criança não consegue fixar o parâmetro apropriado à sua língua, ouvindo estruturas que não existem nessa língua"* (HERMONT & LIMA, 2010, p.35). Assim, chega-se à conclusão de que a criança adquire uma língua por ser dotada da GU e que não existe uma competição entre as evidências, afinal, erros violam os princípios gramaticais.

Posto que concebemos a lingua(gem) humana como universal e constatamos que na língua, primeiramente, se forma a estrutura para, depois, se formularem as sentenças, parece coerente pensar que os mecanismos responsáveis pelos movimentos que ocorrem na sentença para formação estrutural seriam imprescindíveis para a compreensão de como ocorre o processamento de lingua(gem). As categorias funcionais, por exemplo, parecem portar noções gramaticais que poderiam ser enquadradas como um desses mecanismos que desencadeiam e aceleram o processo de aquisição e processamento de lingua(gem) da forma eficiente e veloz como se dá. A compreensão das categorias funcionais é cara para esta tese, assim como a derivação computacional de uma sentença também o é. Como as categorias funcionais são componentes importantes para a derivação e o processamento linguístico, trataremos, na próxima seção, dessa noção e da derivação computacional de uma sentença.

3.1.1 Categorias funcionais e lexicais e a derivação de uma sentença

As categorias lexicais, as categorias funcionais e a derivação de uma sentença, tal como postulados da TG, são importantes para o desenvolvimento deste trabalho, uma vez que temos a hipótese de que nosso objeto de estudo, os verbos inergativos e os verbos inacusativos, têm um processo derivacional distinto e, portanto, dependem de movimentos diferentes para a formação de uma sentença.

Em um estudo como o nosso, em que se propõe a entender a natureza da Faculdade da Linguagem, a unidade básica de análise é a sentença, que pode ser tida como a consequência da interação entre as categorias lexicais e as categorias funcionais. As categorias lexicais são o resultado da projeção de núcleos lexicais, tais como os verbos e os nomes. As categorias funcionais, por outro lado, dizem respeito ao resultado da projeção de núcleos funcionais.

A categoria de determinantes se encarrega da especificação da expressão substantiva, por exemplo, em uma expressão como “o bruxo”, o “o” é o elemento determinante e age como um especificador para o substantivo “bruxo”, pois carrega a noção de gênero (masculino) e número (singular). Se isolarmos o “o”, ele não fará o menor sentido sozinho, sua natureza é prioritariamente gramatical.

A categoria dos complementizadores tem, basicamente, três funções principais: 1) estabelece que as sentenças por ela introduzidas sejam orações encaixadas, por exemplo: “Sirius disse que a Hermione é bruxa mais inteligente em relação as meninas da idade dela”; b) indica se a oração por ela introduzida é finita ou infinita, por exemplo: “Harry disse que gosta de cerveja amanteigada” (em que “gosta” está flexionado no presente, na terceira pessoa do singular) ou “Hermione disse a Rony para estudar para a prova” (em que “estudar” não está flexionado); c) expressa a força da sentença que introduzem, isto é, se é interrogativa ou assertiva, etc. São exemplos: “Você sabe se Dumbledore está mesmo aqui?” e “Eu sei que você vai ganhar o Tribruxo”.

De acordo com a proposta da sintaxe gerativa, as categorias funcionais, assim como as categorias lexicais, cumprem a função de núcleo. Podemos dizer que são os traços das categorias funcionais que possibilitam a derivação de uma sentença, ou seja, a sintaxe é motivada pela manifestação dos traços das categorias funcionais. São traços formais que carregam informações para serem usadas no sistema computacional, isto é, estabelecem relações que os itens lexicais devem ter entre si no interior de uma sentença.

O item lexical “jogar”, como na frase, “Harry joga quadribol”, traz traços formais como: é verbo, localiza-se no núcleo do sintagma verbal, apresenta dois argumentos, um para quem joga e outro para o que é jogado e é um item que precisa receber marcas de tempo, modo, aspecto, número e pessoa. E assim como “jogar” precisa receber traços formais, fonológicos e semânticos, todos os itens do léxico também deverão receber esses traços.

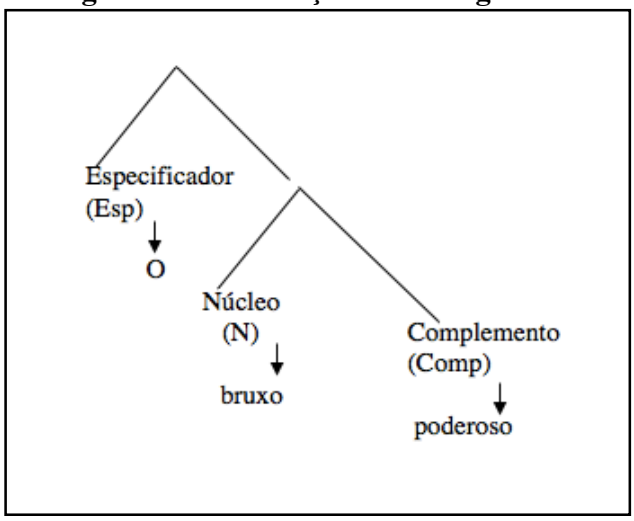
Um traço formal muito importante na formação de sentenças é o traço categorial. É ele que define a posição do item na sentença. No caso de “jogar”, o traço categorial levará a informação para o sistema computacional de que esse item deve ocupar uma posição de núcleo do predicado da oração e não de sujeito ou de objeto, por exemplo. No caso de uma palavra como “vassoura”, por exemplo, a situação é diferente, o item receberá a informação que ele faz parte de uma categoria de nome e não de verbo.

É pertinente dizer que, a partir dos traços formais vindos do léxico, é que os itens sofrem diferentes operações na sintaxe, ou seja, o sistema computacional é regulado a partir dos traços lexicais. Em virtude disso, a diferença entre as línguas tem relação com o léxico, o que nos faz

acreditar que os diversos parâmetros que diferem as línguas também têm relação direta com o léxico.

A formação das sentenças se dá por uma série de operações *merge* e *move* e pode ser representada por meio de um diagrama em forma de árvore. Nessa formação de estruturas, têm-se os sintagmas que são agrupamentos de palavras e que apresentam um núcleo. Para fins didáticos, vamos admitir que nas árvores existam três[16] posições para cada sintagma: projeção máxima, projeção intermediária e projeção mínima. Esses três diferentes níveis de projeção denotam classificações a respeito de sintagmas e palavras nas sentenças. Uma projeção máxima é um sintagma, uma projeção intermediária é constituída pelo núcleo e pelo complemento. A projeção mínima seria, por exemplo, o núcleo verbal ou nominal, ou seja, um dos extremos da classificação do sintagma. Temos, abaixo, o exemplo de um sintagma nominal (um SN):

Figura 10 – Formação de Sintagmas



Fonte: elaborado pelo autor.

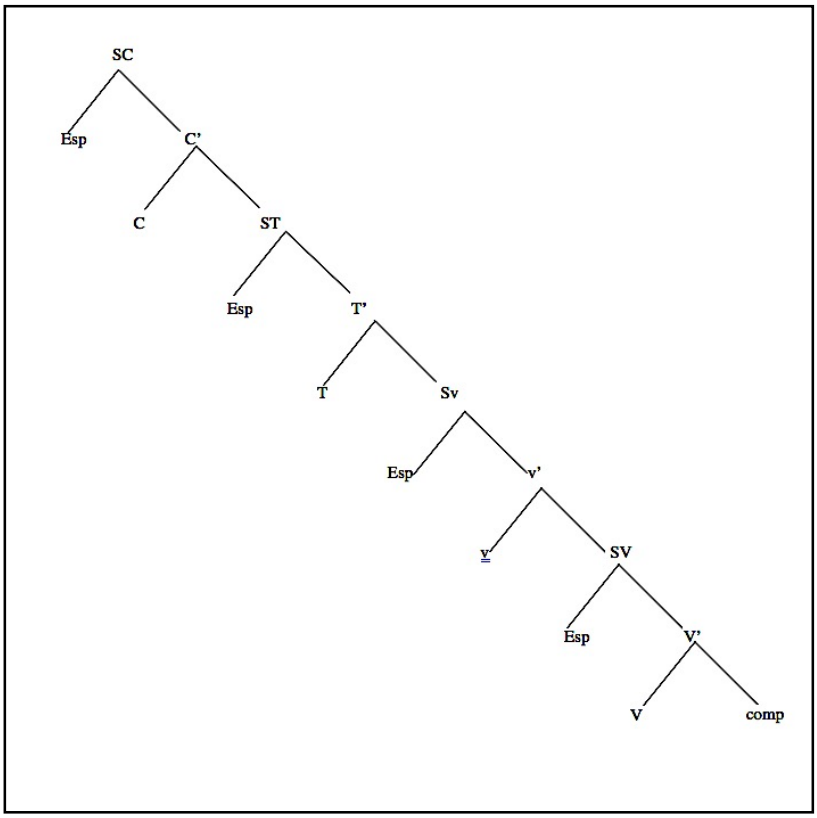
Os sintagmas são representados como "galhos" de uma árvore em uma combinação binária, chamados, na Teoria Gerativa, de forma arbórea. As árvores são as representações sintáticas no sistema computacional, quer dizer, representamos, por meio dela, aquilo ocorre dentro do sistema computacional no momento em que a sentença é gerada.

Os itens lexicais, com todas as suas propriedades (traços), entram no sistema computacional onde ocorrem operações como *merge,* em que palavras e expressões se juntam de duas a duas. A hipótese é que, baseado no princípio de economia natural, a construção da sentença ocorra da forma mais rápida possível dentro da mente. Além dessa operação, dentro

[16]No Programa Minimalista, não se adotam mais as posições intermediárias, mas, como é didático e consagrado na literatura, para facilitar a compreensão, vamos manter a noção de três projeções, incluindo a intermediária.

da sintaxe, ocorreria a operação *move* (ou movimento), que, como o próprio nome indica, movimenta os itens na sentença. A operação em que as palavras se juntam de duas em duas é um dos princípios da língua chamado de Princípio da Binaridade. As sentenças são formadas por sintagmas. Uma sentença é formada por um sintagma complementizador (SC), um sintagma flexional (ST), um sintagma do verbo *light* ou leve (Sv) e um sintagma verbal (SV). Todo sintagma apresenta um especificador, um núcleo e um complemento. Ele tem que ter um núcleo e a combinação dois a dois. O esqueleto arbóreo de uma sentença, deve ser representado do seguinte modo:

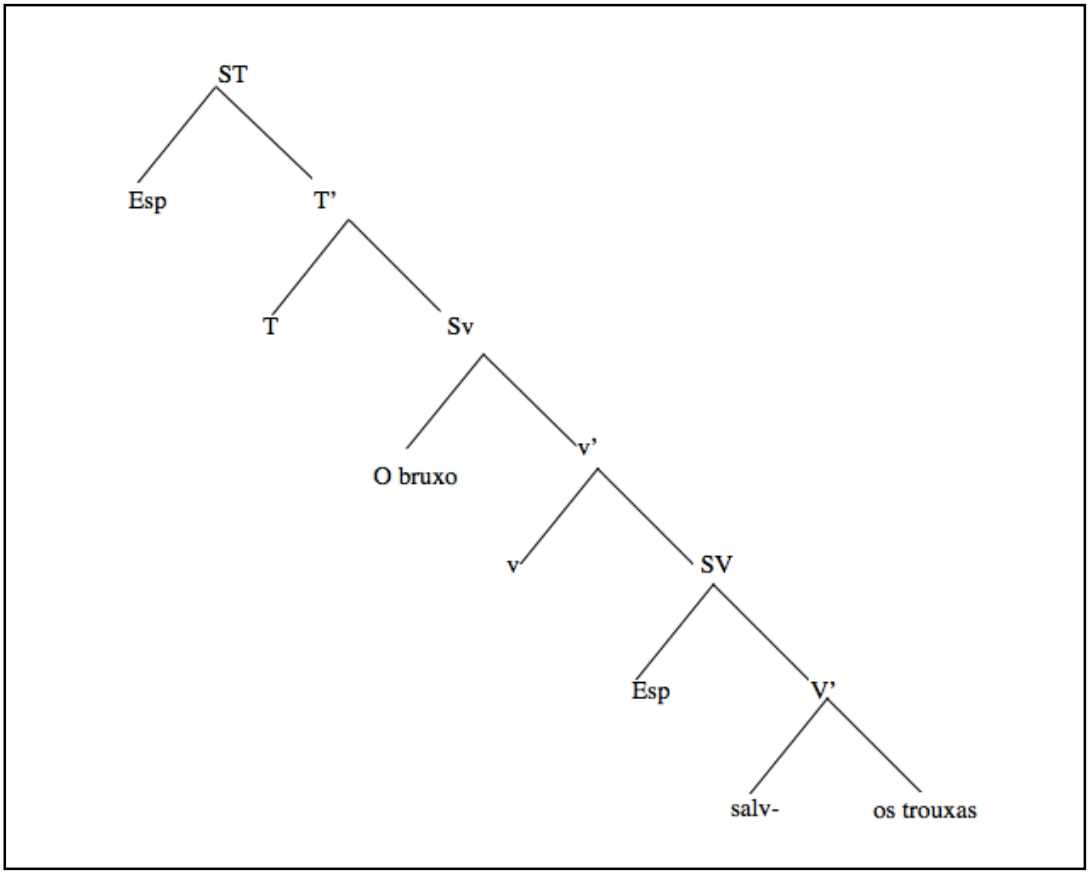
Figura 11: Estrutura sintagmática



Fonte: elaborado pelo autor.

Em algumas sentenças, serão necessárias operações como *move*, em que "as palavras" que já estão na árvore (devido à operação *merge*) se movimentam, de baixo para cima. A sentença *"O bruxo salvou os trouxas"* teria o início de uma derivação assim:

Figura 12 – Derivação de uma sentença



Fonte: elaborado pelo autor.

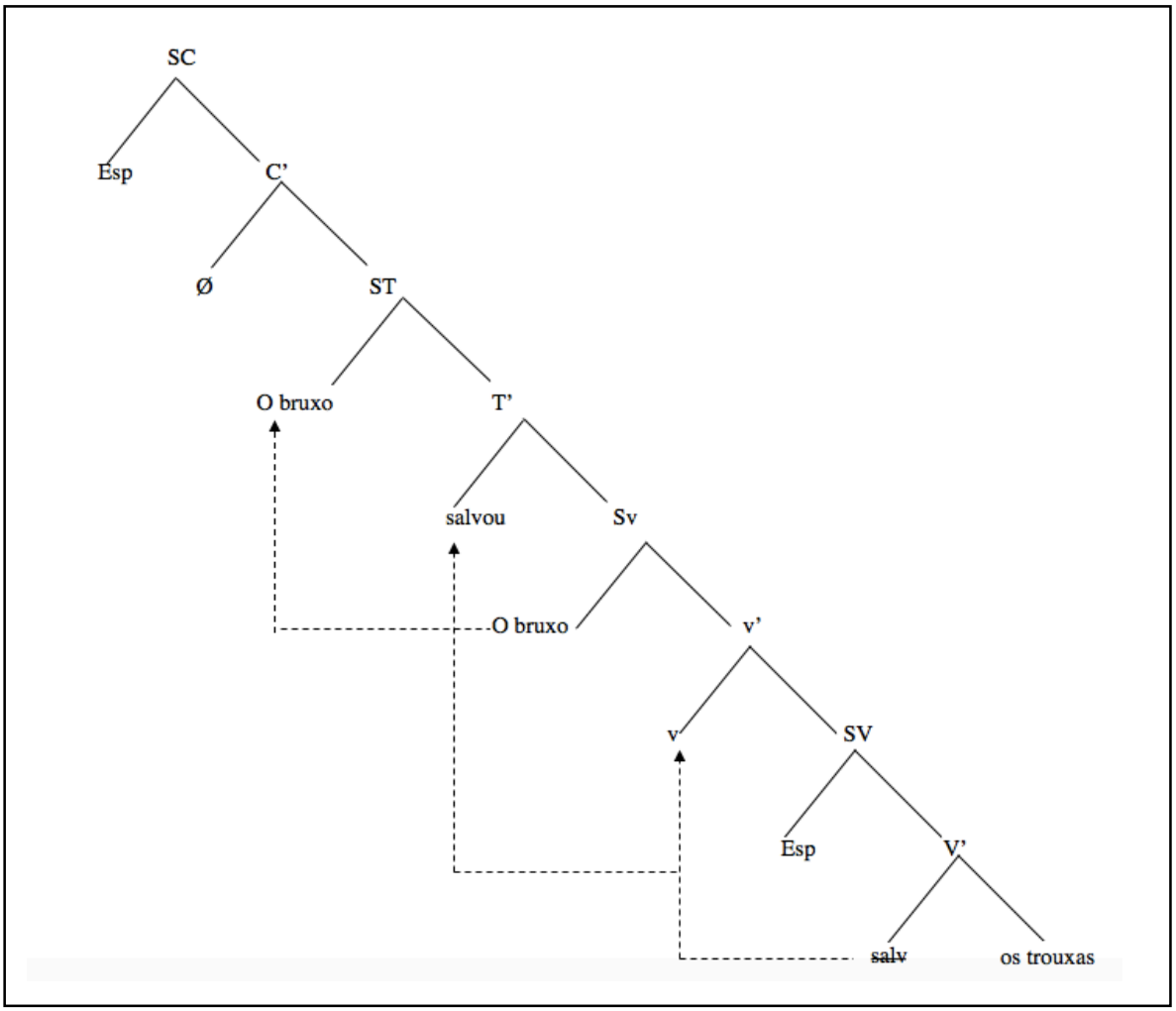
O postulado é que uma operação denominada *Agree* faz com que o traço de tempo, presente no núcleo de ST (sintagma de tempo) valore o traço de tempo (ainda ausente) em V "salv-". O verbo recebe os traços do núcleo causativo leve (em v de Sv) e depois há, então, a valoração dos traços de tempo.

É necessário ressaltar que, nessa movimentação, é deixada uma cópia. Dessa forma, ao visualizarmos o processo final, na árvore, é como se alguns sintagmas estivessem vazios, mas, na verdade, eles estão preenchidos com cópias. Após a operação *move*[17], a sentença anterior tem a seguinte derivação:

[17]Nos últimos tempos, a noção *move* (movimento) foi substituída pela noção de *attract* (atração) e logo em seguida, pela noção de *agree*, que pressupõe a transmissão de traços por parte da categoria que tem traços valorados a uma categoria que ainda não tem os traços correspondentes valorados. Atualmente, a terminologia mais utilizadada é "*merge* interno".

Figura 13: Árvore Sintagmática

[18]



Fonte: elaborado pelo autor.

O verbo principal de uma sentença, por exemplo, deve ser gerado no núcleo SV, mas ele tem que se mover na árvore para encontrar os traços de tempo, de número e de pessoa. Já o sujeito da oração é gerado no especificador de Sv, e, no especificador de ST, há um traço, chamado de traço de EPP[19], que atrai o sujeito.

Depois de cada movimentação na estrutura sintática, não há possibilidade de voltar e se refazer algo, por isso se diz que o sistema é perfeito e não erra. A cada operação finalizada na derivação sintática, a sentença é enviada para receber sua forma fonológica e sua forma lógica.

[18]Toda árvore sintática possui o Sintagma Complementizador (SC). Este sintagma mostra a natureza de uma sentença. Nele há a informação se a sentença será exclamativa, interrogativa ou afirmativa. No entanto, por vezes, como acontece com orações declarativas principais, o SC não será ocupado por elementos foneticamente explícitos, a não ser que haja elementos (que, se, para) que indiquem que a oração é subordinada.

[19]EPP: Extended Projection Principle (Princípio da Projeção Estendida). É um princípio definido para que certos núcleos tenham um especificador, ou seja, uma exigência para que as sentenças tenham um sujeito (ou argumento verbal).

Após ter passado pela sintaxe, a sentença não volta, precisa obrigatoriamente ser enviada ao *Spell-out* e passar pela divisão das formas fonológica e lógica.

Diante disso, fica evidente que o pressuposto da GG é de que se trata de uma teoria explicativa e não apenas descritiva. Estudar as línguas naturais diz respeito à pesquisa da competência, a partir do desempenho. A Teoria Gerativa nasceu da necessidade de uma postulação científica a respeito da nossa capacidade de linguagem. Ao longo do texto, tentamos explicar como surge a TG e como ela concebe os conceitos de Faculdade da Linguagem, competência e desempenho, GU, inatismo, Princípios e Parâmetros, Programa Minimalista, categorias lexicais e funcionais, traços, formação de sentenças e construção dos sistemas arbóreos.

Isso posto, doravante, trabalharemos com os conceitos de inacusatividade e inergatividade assumindo a derivação sentencial da GG sob uma perspectiva operacional-processual.

4 INACUSATIVIDADE E INERGATIVIDADE

Inserido no contexto histórico das pesquisas em Processamento de Linguagem Natural e tomando a Teoria Gerativa como principal arcabouço teórico para o desenvolvimento desta tese, este capítulo trata das noções de transitividade, papel temático e inacusatividade. Nosso objetivo é trazer uma revisão sobre o processamento sintático de verbos de natureza transitiva e refletir, em termos operacionais e processuais, sobre o objeto com o qual lidamos em nossa pesquisa: verbos monoargumentais do tipos inacusativos ou inergativos.

4.1 A estruturação verbal

Significação e estruturação verbal têm facetas distintas. Alguns delas são sintaticamente relevantes e outras não. Por exemplo, um evento de pulo requer apenas um tipo de participante – a entidade que pula – ou seja, o verbo pular em (03) pode predicar apenas um argumento. Já em um evento em que se derruba algo são exigidos dois tipos de participantes – a entidade que derruba e a entidade que é derrubada – e, por isso, o verbo derrubar em (04) recebe dois argumentos. Por outro lado, alguns aspectos do significado são irrelevantes para a estrutura de argumentos do verbo. Por exemplo, matar em (05) e morrer em (06) implicam que uma entidade deixa de viver; no entanto, essa faceta do significado não determina quantos participantes o verbo toma ou como eles são sintaticamente realizados.

(03) Hermione pulou.
(04) Harry derrubou a taça.
(05) Bellatrix matou Sirius.
(06) Sirius morreu.

Diante de observações dessa natureza, linguistas, psicolinguistas e outros estudiosos da linguagem investiram, por décadas, em pesquisas que buscavam compreender quais aspectos da significação são relevantes para a estrutura de argumentos verbais (Gruber, 1965; Fillmore 1969, 1970; Carter, 1976; Jackendoff, 1990; Arad, 1999; Levin & Rappaport, 2005; Pinker, 2013; entre outros). Além do número de argumentos que um verbo pode designar, esses (entre outros) pesquisadores descobriram que existem algumas regularidades de mapeamento entre a posição sintática dos argumentos e os papéis que eles desempenham.

Uma dessas propostas, a noção de papel temático (ou *Papel θ),* pode ser atribuída a Gruber (1965), Fillmore (1969),) e Jackendoff (1972). Eles usaram um pequeno conjunto de entidades, como "agente" e "paciente", para denotar a relação da agentividade com o evento. Neste caso, o "agente" é a entidade voluntária e o "paciente" é a entidade involuntária do evento. Além disso, os autores identificaram ainda um padrão (alguma regularidade) entre os papéis que um argumento pode assumir bem como a sua posição sintática. Por exemplo, o sujeito (argumento externo) de um verbo tende a ser o agente e o objeto (argumento interno) de um verbo tende a ser o paciente de uma sentença, como em (04) em que Harry é o "derrubador" (agente) e a taça a "derrubada" (paciente) e em (05) que Bellatrix é quem mata e Sírius é quem morre. Ademais, pesquisas no campo da psicologia do desenvolvimento (ou psicologia desenvolvimental) parecem compartilhar do mesmo ponto de vista. Estudos anteriores (por exemplo, Gertner, Fisher & Eisengart, 2006) descobriram que, em uma sentença, por exemplo, crianças de até 21 meses de idade tendem a identificar o sujeito como o agente e o objeto como o paciente.

Contudo, foi no período das primeiras propostas de organização sintática por meio de papéis temáticos, que Chomsky (1981), em sua Teoria de Regência e Ligação, propôs que o sujeito de uma sentença seria gerado no especificador do sintagma de tempo (ST) e o objeto seria gerado como o complemento do verbo. Assim, o sujeito e o objeto ocupariam diferentes posições sintáticas. Nesse contexto, muitos pesquisadores propuseram uma correspondência de um para um entre posições estruturais e papéis temáticos.

Um exemplo influente de tal proposta é *Uniformity of Theta Assignment Hypothesis*[20] (UTAH) de Baker (1988). Essa hipótese se baseia na ideia de que a gramática universal é a responsável pelo mapeamento dos argumentos na sintaxe e que relações temáticas idênticas entre itens são representadas por relações estruturais idênticas entre esses itens no nível da estrutura profunda[21], conceito bastante discutido na época. Nesse sentido, há um mapeamento consistente de tal forma que ao sujeito da sentença é sempre atribuída uma função de agente e ao objeto é sempre atribuído uma função de paciente.

[20]Traduzida para o português como Teoria Generalizada dos Papéis Temáticos (TGPT).

[21]Embora os conceitos de estrutura profunda e estrutura se superfície sejam anteriores ao Programa Minimalista, achamos importante, para fins de um raciocínio didático, retomar tal distinção neste momento da tese. A estrutura profunda deve ser entendida como uma composição abstrata subjacente capaz de determinar sua interpretação semântica. Diferentemente, a estrutura de superfície é a organização (superficial) de unidades que determina a interpretação fonética e fonológica se relaciona com a forma física da expressão oral concreta, sua forma percebida e/ou intencional. A organização subjacente de uma sentença que tem importância para a interpretação semântica não é, necessariamente, revelada pelo arranjo real e pelo método da expressão de seus componentes. Assim, é necessário dizer que a estrutura profunda e a de superfície nem sempre são idênticas, mas a estrutura de superfície sempre será derivada da estrutura profunda.

Essa regra de mapeamento pode ser muito útil na compreensão da língua. Para entender corretamente frases como em (04), o falante precisa saber quem fez o quê para quem. Se o sujeito é sempre o agente e o objeto é sempre o paciente, descobrir os papéis de cada argumento torna-se uma operação sintática básica e, desse jeito, o mapeamento torna a aquisição de linguagem mais eficiente. Suponha que uma criança possa perceber corretamente um evento como em (04), por exemplo. Essa criança já sabe que a ação de derrubar envolve dois tipos de participantes, ou seja, em termos de operação, a criança precisa apenas descobrir onde colocar o agente e o paciente envolvidos na construção sintática.

Em contrapartida, existem alguns contra-argumentos para a regra de mapeamento consistente proposta por Baker (1988). Para verbos psicológicos[22], por exemplo, o sujeito pode não ser agente. Como pode ser visto em (07), o sujeito (Harry) é o agente, já em (08), entretanto, o sujeito (Harry) é o experienciador (não agente).

(07) Harry assustou Severo.
(08) Harry temia Severo.

Um outro contra-argumento para a regra de mapeamento consistente vem de verbos intransitivos. Os verbos intransitivos exigem apenas um argumento e eles diferem no que diz respeito ao tipo de papel temático que recebem. Por exemplo, o sujeito do verbo pular recebe um papel de agente enquanto o sujeito do verbo cair assume um papel de paciente. Um jeito de se ilustrar isso é a substantivação de verbos. O sujeito de (09) pode ser um pulador, já em (10) parece estranho dizer que o sujeito é um caidor, por exemplo. Isso ocorre porque a bruxa em (09) é um argumento agentivo e é interpretada como a iniciadora do evento de pular, já em (10) a bruxa tem característica de paciente, é interpretada como ser que sofre o evento de queda, ela não é o desencadeador de um evento.

(09) A bruxa pulou.
(10) A bruxa caiu.

[22]Os verbos psicológicos, como o próprio nome diz, apresentam um comportamento de origem emocional e são denominados como verbos de emoção. Eles são subdivididos em basicamente duas subclasses: a) verbos com experienciador sujeito (como amar e odiar) e verbos com experienciador objeto (como preocupar e acalmar). Em geral, os estudiosos sobre esse tipo de verbos defendem que cada subdivisão apresenta um padrão homogêneo de comportamento sintático e que possuem um comportamento particular em relação a outros intransitivos. Para uma discussão mais aprofundada a respeito dos verbos psicológicos ver Cançado (1995).

Conforme dito anteriormente, neste trabalho, utilizamos os verbos intransitivos como objeto de pesquisa para investigar as regularidades de mapeamento entre estrutura e significado de argumentos verbais. Os verbos intransitivos são um caso particularmente interessante e desafiador para teorias sobre o mapeamento entre estrutura e significado, pois, ao contrário dos verbos transitivos, eles têm apenas um argumento a ser realizado. Como muitas línguas (o inglês, por exemplo) exigem que todas as sentenças tenham um sujeito (o Princípio da Projeção Estendida (EPP), Chomsky, (1981)), esse argumento verbal deve aparecer como sujeito e, em consequência, não podemos usar a posição de argumento de superfície para caracterizar papéis diferentes.

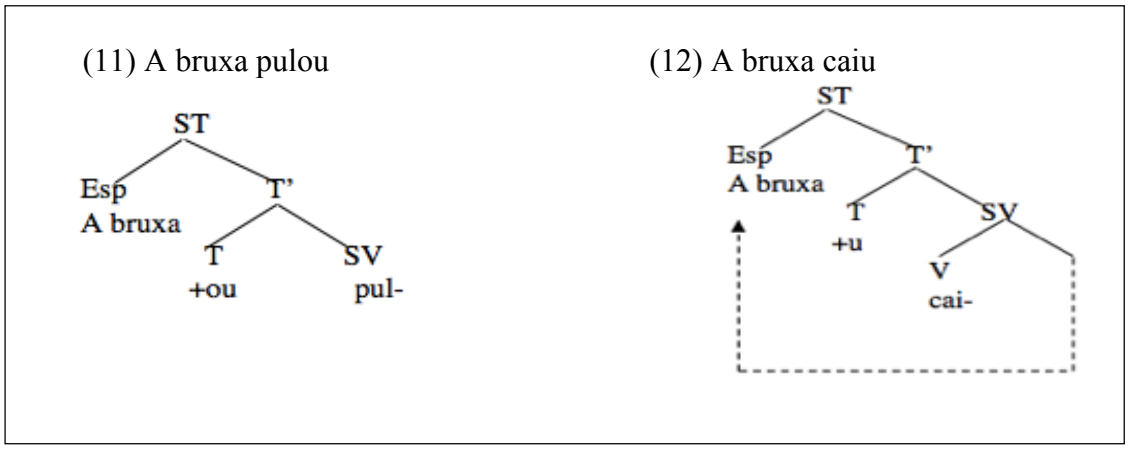
Para preservar a regra de mapeamento consistente sugerida por Baker (1988), pesquisadores propuseram uma diferença na estrutura sintática subjacente entre os verbos que atribuem papel temático de agente e os verbos que atribuem papel temático de paciente, tal como defendido na Hipótese Inacusativa (Perlmutter (1978) e Burzio (1981, 1986)).

Nesse sentido, verbos inergativos são verbos cujos sujeitos são agentes, eles descrevem atividades voluntárias (como "correr" ou "conversar"). Os verbos inacusativos, diferentemente, são aqueles com sujeitos não agentes, ou seja, eles descrevem atividades humanas involuntárias (como "morrer" ou "ouvir") ou eventos que afetam objetos inanimados (como "derreter" ou "explodir"). Quando falamos em padrões inergartivos e inacusativos, estamos falando de padrões que tratam os sujeitos de uma classe de predicados intransitivos de maneira diferente dos sujeitos de outra classe de predicados intransitivos. Mioto, Silva e Lopes (2016) compreendem essas categorias da seguinte maneira:

> Assim, vamos usar o termo **inacusativo** para verbos que selecionam apenas um argumento interno e vamos introduzir o termo **inergativo** para aqueles que selecionam apenas o argumento externo. O segundo termo exprime o fato de que o argumento externo tenderá a ser de caráter agentivo/causativo. Já o primeiro termo traduz uma generalização muito forte nas línguas naturais: o fato de que núcleos que selecionam apenas um argumento interno – sempre um TEMA – não são capazes de atribuir Caso acusativo a ele. (MIOTO; SILVA; LOPES, 2016, p. 161, grifos nossos)

No caso dos verbos inergativos, o sujeito se origina na posição do sujeito e permanece lá, como no exemplo (11), já no caso dos verbos inacusativos, o sujeito se origina na posição do argumento interno e se movimenta para a posição do sujeito na estrutura da superfície, deixando assim um traço na posição do objeto, conforme exemplo (12).

Figura 14: Posição dos argumentos



Fonte: elaborado pelo autor.

Como se pode ver, nos exemplos (11) e (12), a estrutura de superfície é mesma para ambos tipos de verbos, mas a estrutura profunda não. A seguir, discutiremos mais detalhadamente os pressupostos da Hipótese Inacusativa e seus desdobramentos sintáticos.

4.2 A Hipótese Inacusativa

Pesquisas em PNL, sobretudo, aquelas que adotam o arcabouço gerativista tomam a Hipótese Inacusativa como premissa original para reflexão de dados linguísticos. Isso porque essa teoria reconhece a ocorrência de certas correspondências entre o significado dos verbos e sua caracterização como inacusativos ou inergativos, ressalta que todos os verbos inacusativos ou inergativos apresentam a mesma configuração sintática particular (com as propriedades já relatadas antes), mas não há uma propriedade semântica comum a todos eles. Daí a relevância, para pesquisadores, da abordagem sintática do fenômeno. Além do mais, até hoje não foi posto na literatura um trabalho verdadeiramente robusto capaz de refutar a Hipótese Inacusativa.

De fato, o primeiro linguista a propor a distinção inergatividade x inacusatividade foi Perlmutter (1978). Essa proposta ficou conhecida como "Hipótese Inacusativa". Para o autor, a inacusatividade ou a inergatividade de uma construção é um fenômeno representado sintaticamente, mas determinado por aspectos semânticos, sendo o critério essencial, nessa distinção, o da volição.

É importante esclarecer que a proposta até aqui apresentada surgiu logo no início da Teoria de Regência e Ligação (TRL) que propôs que o sujeito sintático se originaria no especificador de ST (sintagma de tempo) e o objeto nasceria como o complemento do verbo (Chomsky, 1981). Fazendo uma interface entre essas afirmações com a *Uniformity of Theta*

Assignment Hypothesis somos levados a pensar que o verbo atribui o papel temático ao seu complemento (o objeto, que é o argumento interno) e o verbo e o complemento juntos atribuem o papel agente ao seu especificador (ou seja, o sujeito, argumento externo).

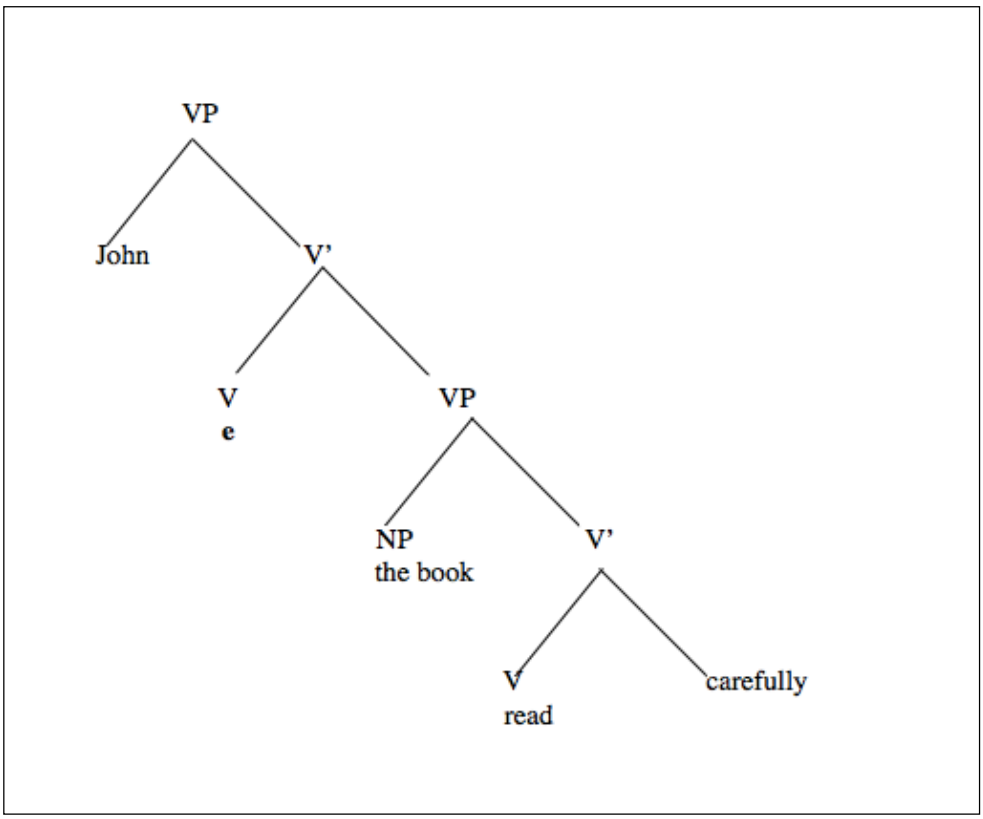
Nas teorias contemporâneas, por outro lado, entende-se que o sujeito não é mais originado no especificador de ST, diferentemente disso, ele origina-se no Sv (Sintagma do verbo leve). Além disso, em postulado posterior da Teoria Gerativa, o objeto não é mais tido simplesmente complemento do verbo e, assim, o papel temático passa a não ser mais atribuído ao complemento do verbo (V), mas ao especificador deste verbo.

Conforme o exemplo transitivo em (13), o objeto direto *the book* (paciente) é o especificador do verbo *read* bem como como o sujeito *John* (o agente). Para Chomsky (1995), tanto o especificador de Sv (sujeito) quanto o objeto são gerados em SV e assumem uma posição de especificador. Desse modo, a distinção estrutural entre esses dois argumentos não é tão clara quanto na antiga TRL.

Uma consequência desse ponto da teoria é que, para verbos intransitivos, o único argumento é o especificador do SV, independentemente de assumir o papel temático de agente ou paciente. Neste caso, temos basicamente duas alternativas: a primeira possibilidade seria assumir que existe apenas uma posição de argumento, caso em que tanto o agente quanto o paciente precisam ser movimentados para essa posição, mas isso significa abandonar a correspondência de um para um prescrita pela UTAH. A segunda possibilidade, mais interessante, é assumir que a posição do argumento para agente e paciente é diferente. Isso pode ser feito utilizando-se diferentes nódulos sintagmáticos para introdução de uma estrutura adicional. Neste caso, assume-se que o sujeito de um verbo inacusativo é introduzido pelo verbo enquanto o sujeito de um verbo inergativo é introduzido por um outro nódulo (Chomsky (1995), Kratzer, (1994)) conforme exemplo (14). Podemos perceber que (13) é diferente de (14) na medida em que um objeto parece ser o especificador e o outro o complemento.

(13)[23]

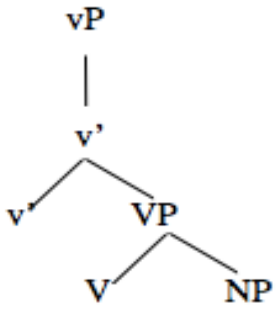
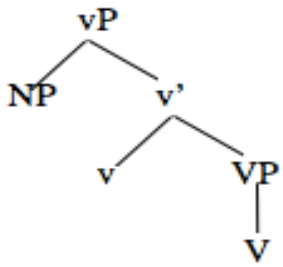
Figura 15: Posição de especificador



Fonte: Chomsky (1995, p. 63)

Figura 16: Posição de especificador *versus* complemento

(14)[24]

INACUSATIVO	INERGATIVO
	

Fonte: Alexiadou, Anagnostopoulou, & Everaert (2004, p. 14)

[23]Tradução do exemplo: João leu o livro cuidadosamente.
[24]Tradução: VP = SV; NP = SN.

Diante dessas hipóteses, os argumentos de ambos os verbos (inacusativos e inergativos) ainda precisam mover-se para o especificador de ST para verificação de traços. No entanto, esse movimento não é relevante para as atribuições de papéis temáticos dos verbos. O que causa uma distinção temática entre eles é a atribuição dos papéis temáticos. Uma maneira de interpretar esse raciocínio é assumir que cada argumento é introduzido por um nódulo que designa um tipo específico de papel temático. Portanto, podemos pensar que ainda existe uma correspondência de um para um entre a estrutura sintagmática e o papel temático. No entanto, essa teoria de mapeamento de um para um é diferente da de Baker (1988) em dois pontos interessantes.

Primeiramente, este ponto de vista introduz uma predisposição para a introdução de outros nódulos sintagmáticos capazes de atribuir diferentes papéis temáticos. Isso pode resolver alguns dos problemas que a UTAH enfrenta ao supor que há apenas duas posições (o especificador de ST e complemento do verbo) para mapear papéis temáticos. Esses recursos teóricos poderiam, por exemplo, ser usados para explicar a realização sintática de experienciadores para verbos psicológicos. Em segundo lugar, nessa proposta, tanto os argumentos de agente quanto os de paciente sofrem movimento, enquanto que, para a Hipótese Inacusativa, apenas o argumento dos verbos inacusativos sofre movimento. Essas duas interpretações permitem que façamos previsões de operações de processamento separadas, conforme a hipótese de trabalhado desta tese.

4.3 Verbos Inacusativos x Verbos Inergativos

Se a distinção na estrutura entre sentenças com verbos inergativos e com verbos inacusativos não pode ser vista na estrutura sintática de superfície, como saber então evidenciar uma diferença estrutural? Embora já tenhamos razões teóricas para postular tal distinção (por exemplo, para preservar a UTAH), precisaremos de evidências independentes para uma asserção mais categórica a este respeito. Existem, basicamente, dois tipos principais de evidência para a Hipótese Inacusativa original.

Em primeiro lugar, muitos linguistas (como por exemplo, Burzio (1986), Zaenen (1988), Levin e Rappaport (1995) e outros) descobriram que verbos inergativos e que os verbos inacusativos parecem diferir nos tipos de organização sintática nos quais eles podem aparecer. Estudiosos acreditam que essas distinções refletem na estrutura sintática desses verbos. Por exemplo, esses dois tipos de verbos exigem diferentes auxiliares na formação de particípios

passados em algumas línguas. Em (15) temos exemplos do francês e do italiano, respectivamente:

(15)

Il est tombe	***Lui é caduto***
Ele está caído	Ele está caído
'Ele caiu'	'Ele caiu'
Il a souri	***Lui há sorriso***
Ele há sorrido	Ele há sorrido
'Ele sorriu'	'Ele sorriu'

Esse padrão na seleção do verbo auxiliar foi encontrado em muitas línguas latinas e germânicas (Rosen (1984) para italiano, Haider & Rindler-Schjerve (1987) para italiano e alemão, Zaenen (1988) para holandês, Legendre (1989) para francês, entre tantos outros). Mesmo depois de Levin e Rappaport (1995) argumentarem que não está claro porque a seleção auxiliar deve estar ligada à estrutura de argumento dos verbos, a discussão sobre a distinção entre verbos inacusativos e inergativos se mantém firme (desde Perlmutter (1978)). Há, por exemplo, alegações de que essa diferença/divisão auxiliar também acontece em outras línguas não relacionadas, como o basco (Ortiz de Urbina (1989); Arregi (2004)) e o japonês antigo (Washio (2004))[25].

Muitos outros fenômenos linguísticos foram discutidos à luz da dicotomia inacusativo-inergativa, a saber: se um particípio perfeito pré-nominal é possível quando é usado para modificar o sujeito (exemplos (16) e (17) (Zaenen (1993); a disponibilidade na inserção da partícula adverbial *there* (exemplos (18) e (19) (Burzio (1986), Hoekstra & Mulder (1990); a alternância causativa (exemplos (20) e (21) (Burzio (1986); passivização impessoal (exemplos (22) e (23) (Abraham (1986) e se é necessário um reflexivo pós-verbal em uma construção resultativa (exemplos (24) e (25) (Simpson (1983)). Como veremos mais adiante, muitos desses fenômenos (como a alternância causativa) são considerados como aplicáveis apenas a um subconjunto dos verbos e, portanto, não podem fornecer evidências claras de uma divisão bidirecional. Assim, embora os exemplos a seguir tenham sido usados como argumentos para mostrar a distinção entre verbos inacusativos e inergativos, eles não podem ser usados como diagnósticos diretos para os verbos inacusativos (neste caso, a inacusatividade pode ser considerada uma condição suficiente, mas não necessária).

[25]Não é objetivo desta tese julgar se evidências de outras línguas são comparáveis aos dados de línguas de origem latina ou germânica. Os trabalhos aqui mencionados servem apenas para ilustrar a pluralidade de estudos sobre o fenômeno da inacusatividade ao redor do mundo.

Exemplos[26]:

(16) *A fallen leaf*
A caída folha
A folha caída

(17) *The smiled boy**
O sorrido menino
O menino sorrido*

(18) *There arrived an old man*
Lá chegou um velho homem
Lá um homem velho chegou

(19) *An old man arrived*
Um velho homem chegou
Um homem velho chegou

(20) *A vase broke*
Um vaso quebrou

(21) *The boy broke a vase.*
O menino quebrou um vaso

(22) *Er werd gesprongen*
There was jumping
Houve um salto

(23) *Er werd gevallen**
There was falling
Houve uma queda

(24) *The river froze solid*
O rio congelou sólido
O rio congelou

(25) *The boy sang himself hoarse*
O menino cantou ele mesmo rouco
O menino cantou rouco

[26]Os exemplos (16), (17), (18), (19), (20), (21), (22), (23), 24) e (25) foram extraídos das obras citadas anteriormente (informação logo após cada exemplificação). As frases em português são traduções nossas.

Apesar de muitas pesquisas estabelecerem diferentes fenômenos linguísticos ligados à inacusatividade, ainda não está claro: a) por que o fenômeno diz respeito apenas à estrutura do argumento e b) se esses fenômenos são mesmo razões suficientes para classificarmos todos os verbos intransitivos em duas categorias consistentes e se são coerentes com nossas intuições sobre o papel temático de sujeito. Além disso, vale dizer que a maioria das pesquisas publicadas até hoje apresenta apenas alguns exemplos e os julgamentos feitos pelos pesquisadores não são tão elaborados como em outras áreas da sintaxe e da semântica. Outrossim, há também controvérsias teóricas sobre muitos desses fenômenos, bem como suas causas subjacentes. Zaenen (1993), por exemplo, argumenta que o auxiliar em holandês reflete uma distinção semântica em vez de sintática.

Contudo, na contramão da proposta de Zaenen (*op. cit.*), isto é, uma diferença entre inacusatividade e inergatividade puramente semântica, encontramos um segundo tipo de evidência a favor da Hipótese Inacusativa: os estudos de processamento de linguagem. Alguns psicolinguistas (Friedmann, Taranto, Shapiro e Swinney (2008); Koring, Mak e Reuland, (2012)) encontraram distinções aparentes no processamento de verbos inacusativos em comparação com os verbos inergativos. Para eles, diferenças nas operações processuais são oriundas da estrutura sintática.

Esses e outros têm usado métodos experimentais para examinar se existe uma diferença de processamento entre sentenças inergativas ou inacusativas. Experimentos foram construídos sob a suposição de que há um movimento estrutural nas sentenças inacusativas, mas não nas inergativas (como também defendem Bever & Sanz (1997), Burkhardt, Piñango, & Wong (2003), Friedmann, Taranto, Shapiro e Swinney (*op. cit.*), Koring, Mak e Reuland, (*op. cit.*)). Se tal diferença de processamento for confirmada, haverá uma forte evidência para a diferença estrutural entre verbos inergativos e verbos inacusativos, levando em conta o custo operacional de movimento.

Em um dos primeiros estudos sobre a Hipótese Inacusativa, Bever e Sanz (*op. cit.*) testaram o efeito de facilitação de traços com o tempo de reação[27]. Eles hipotetizaram que, como haveria um traço operacional nas sentenças inacusativas e nas inergativas não, o reconhecimento do argumento de um verbo inacusativo em uma posição pós-verbal deveria ser

[27]O tempo de reação ou tempo de resposta faz referência à quantidade de tempo que leva entre o momento que percebemos algo até quando respondemos ao estímulo. É a capacidade para detectar, processar e responder a um estímulo.

mais rápido que o de um verbo inergativo porque o traço do argumento inacusativo facilitaria o processamento.

Para testar se realmente existiria um efeito de facilitação de identificação de traços, os pesquisadores pediram para que participantes memorizassem uma sequência linguística que aparecia em uma tela de computador. Depois que a sequência desaparecia, uma palavra de teste era apresentada aos participantes que confirmavam se tinham ou não visto a palavra. Desse modo, os pesquisadores descobriram que, para os participantes que são sensíveis à estrutura sintática das frases, se a palavra fosse o argumento de uma sentença inacusativa, o tempo de reação para a avaliação da sentença era mais curto do que se o argumento fosse de uma sentença inergativa. Os pesquisadores argumentaram que o menor tempo de reação é a evidência para a facilitação de traços. No entanto, a ligação entre a posição de rastreio e o tempo de reação mais curto por parte dos participantes não é claramente impulsionada por uma diferença sintática. Podemos argumentar, por exemplo, que os verbos inacusativos e os verbos inergativos diferem em muitos aspectos (como assumir papéis semânticos distintos). O significado dos verbos nessas duas categorias também difere sistematicamente. Por exemplo, muitos verbos inacusativos são télicos (quebrar, chegar, etc.) e muitos verbos inergativos não o são (rir, chorar, etc.).

Estudos *offline*[28] geralmente não podem criar um vínculo necessário entre seus resultados com uma posição de rastreamento, visto que não conseguem medir o tempo de reação real de indivíduos durante um teste. Portanto, podemos assumir que eles não podem servir como evidência para a Hipótese Inacusativa.

Experimentos com melhor resolução temporal e medidas contínuas podem ser métodos mais promissores para justificar uma diferença estrutural entre sentenças inergartivas ou inacusativas, pois podem encontrar uma diferença de processamento na posição de rastreamento. Isto é, se houver um traço do sujeito na posição do objeto, esperamos que o argumento temático seja reativado nessa posição. Portanto, testando a reativação do argumento após o verbo, devemos ser capazes de testar se há movimento sintático (operacional) envolvido nas sentenças inacusativas.

Em uma pesquisa sobre *modal priming*, Friedmann, Taranto, Shapiro e Swinney (2008) encontraram uma reativação do argumento após verbos inacusativos, mas não após verbos inergativos. Nesse estudo, foi pedido aos participantes que ouvissem uma frase para tomar uma decisão sobre o léxico (palavra *versus* não palavra) em uma sequência de letras, por meio de

[28]No próximo capítulo trataremos detalhadamente sobre a diferença entre experiementos *offline* e *online*.

acionamento de um botão. A medição foi o tempo de reação para tomar a decisão. Se o sujeito é um associado semântico à palavra no teste de decisão lexical, pensar sobre ele facilitará a decisão e, portanto, o tempo de reação deve ser mais curto. Para ilustrar, se um participante ouve uma sentença como "Harry Potter **#1** da casa de Grifinória, misteriosamente desapareceu **#2** quando era **#3** hora de fazer as provas da disciplina do professor Snape" e há a palavra varinha, este participante deverá ter desempenho mais rápido do que se visualizasse a palavra queijo, por exemplo. No teste, foi solicitado aos participantes apertar o botão (tomar decisão de avaliação lexical) em posições diferentes da sentença (#1, #2, #3). Se em qualquer posição, o tempo de reação é menor, isso sugere que o argumento está reativado nessa posição.

Friedman *et. al.* (*2008)* identificaram que o sujeito foi reativado 750 ms após o início do verbo (posição #3) em sentenças inacusativas, mas não em sentenças inergativas. Os autores interpretaram isso como reativação do argumento na posição de rastreamento. Tal descoberta é consistente com a hipótese de que os argumentos dos verbos inacusativos sofrem movimento e os dos verbos inergativos não. Em contraste, Burkhardt *et al.* (2003) usaram um paradigma de preparação lexical intermodal semelhante e encontraram uma reativação de argumentos inacusativos 650 ms e dos argumentos inergativos 100 ms após o deslocamento verbal.

Em um estudo de rastreamento ocular, Koring *et. al.* (2012) encontraram um padrão de reativação diferente. No estudo, participantes visualizaram uma exibição de imagens enquanto ouviam uma sentença. Com base em pesquisas anteriores, os pesquisadores assumiram que os movimentos oculares dos participantes seriam afetados pelos conceitos de mundo que eles possuem. Se o participante escuta a palavra "bruxo" e há uma imagem de um mago na tela, entre outras imagens, ele deve olhar para a imagem do mago. Isso também se aplica quando a imagem está associada a um campo semântico (por exemplo, bruxo e varinha). Contudo, como estabelecer esta relação de imagem-reativação? A resposta é simples. Se um conceito for reativado, o participante fixará seu olhar na imagem relevante. Portanto, podemos utilizar esta estratégia como uma ferramenta de captação de operação linguística. Como Friedmann *et al.* (*op. cit.)* e Burkhardt *et al.* (*op. cit.),* Koring *et al.* (*op. cit.*) encontraram uma reativação tardia a 750 ms após o aparecimento do verbo para as ocorrências inacusativas. Em contraste com Freidmann *et al.* (*op. cit.*), mas semelhante a Burkhardt *et al.* (2003), os autores indicaram uma ativação precoce perto do início do *offset* verbal para verbos inergativos. No entanto, este efeito apareceu muito antes daquele evidenciado no estudo de Burkhardt *et al.* (*op. cit*), emergindo logo após o *offset* do verbo.

Essas diferenças de resultados aparentes no processamento são bastante críticas do ponto de vista teórico. Se há um atraso sistemático na reativação ou integração de argumentos

inacusativos, isso serve de apoio às primeiras teorias oriundas da Gramática Gerativa, como a Hipótese Inacusativa que, como dissemos, propõe diferenças fundamentais na estrutura e complexidade desses verbos. Há, no entanto, razões para hesitar antes de aceitar essas conclusões. Primeiro, através desses três estudos mencionados, existem diferenças sutis no tempo de reativação que são difíceis de conciliar. Se argumentos inergativos são ativados logo após o início do verbo (Koring) e 100 ms após o aparecimento do verbo (Burkhardt), então por que eles não são ativados durante o *offset* verbal (Friedmann)? Como explicamos os estudos que não conseguem encontrar diferenças de processamento entre as classes verbais?

Na busca por um comportamento sintático padronizado, esses pesquisadores encontraram evidências de reativação do argumento inacusativo em uma posição pós-verbal, mas do argumento inergativo não. Assim, baseados no tempo de reação dos participantes, eles interpretam o padrão encontrado como um traço de sentenças inacusativas, tal como proposto pela Hipótese Inacusativa original.

Por outro lado, estudos mais recentes assumem um posicionamento contrário ao defenderem que tanto as sentenças inacusativas quanto as inergativas têm rastros de movimentação e reativação. As projeções podem diferir dependendo das especificidades teóricas.

Se assumirmos, por exemplo, que tanto argumentos inergativos ou inacusativos se movimentam apenas uma vez, chegaremos à conclusão de que ambos os tipos de verbos não podem ser distinguíveis no que diz respeito ao seu processamento e, por isso, eles são, necessariamente, (re)ativados ao mesmo tempo. Contrariamente, se defendermos que o argumento inacusativo passa por um movimento duplo (possivelmente devido à necessidade de primeiro se deslocar para Spec, Sv), então as sentenças inacusativas devem ser interpretadas como mais complexas em termos de estrutura.

Se diferenças na complexidade estrutural resultam em diferenças no tempo de ativação sintática do argumento (conforme defendido por Koring *et al*. 2012), então podemos esperar que a reativação do argumento inacusativo ocorra mais lentamente, ou seja, isso é o mesmo que dizer que os argumentos inergativos devem ser (re)ativados mais rapidamente do que argumentos inacusativos. No entanto, de acordo com Levy (2008), o tempo de processamento não parece refletir de perto a complexidade estrutural, mas depende em grande parte da previsibilidade de uma palavra ou estrutura e, portanto, de sua frequência.

Em virtude dos diferentes posicionamentos assumidos em trabalhos mais recentes, nos capítulos seguintes e levando em consideração o contexto histórico do PLN e o arcabouço da Teoria Gerativa, discutiremos (1) se há, em nossos dados, evidência empírica capaz de sustentar

a afirmação de que existe uma distinção dicotômica operacional em verbos intransitivos e, (2) se confirmada a distinção, qual versão das teorias sintáticas é capaz de explicar os nossos resultados. Por fim, parece importante reiterar que um dos objetivos desta tese é lançar luz sobre os estudos dos argumentos dos verbos intransitivos sob o ponto de vista processual.

Assim, no próximo capítulo, explicaremos a nossa metodologia e apresentaremos os dados oriundos de nossos experimentos, para, em seguida, cuidarmos da análise dos dados e tecermos nossas conclusões.

5 METODOLOGIA

Até este ponto de nosso trabalho, contextualizamos a evolução e a importância dos estudos sobre processamento de lingua(gem) e trouxemos o arcabouço teórico da Teoria Gerativa e o conceito de inacusatividade com o objetivo de refletir e problematizar o objeto e a hipótese desta pesquisa. Doravante, trataremos exclusivamente da elaboração dos testes, resultados e contribuições desta tese para as áreas com as quais esta pesquisa pode ser correlacionada.

Desse modo, conferenciaremos, nesta seção, sobre a metodologia implementada para o desenvolvimento e execução da nossa proposta de investigação científica.

5.1 Sobre o método

A fim de problematizar práticas e resultados de processamento de verbos inergativos e de verbos inacusativos, assim como em Morato (2014), optamos pelo método hipotético-dedutivo, ou somente dedutivo, ao invés de nos valermos do método indutivo. Isso porque, pelo viés da abordagem gerativista, cientistas adotam esse método como estratégia de análise. Tal fato se dá porque pesquisadores de TG partem do desempenho para a competência, ou seja, verificam os princípios universais da GU a partir de dados empíricos nas diferentes línguas naturais do mundo. Em outras palavras, a teoria em questão propõe a existência de princípios universais sobre a gramática mental que são deduzidos a partir de produções de fala.

Desse modo, o método dedutivo é retratado de maneira padrão em termos mínimos: o pesquisador é solicitado a tomar uma hipótese ou uma teoria e testá-la, derivando dela uma ou mais previsões observacionais. Essas previsões são amigáveis ao teste empírico direto. Se as previsões são confirmadas pelos dados, o resultado é tomado como um exemplo de confirmação da teoria em questão. Se as previsões não coincidirem com os dados, esse fato será considerado um exemplo desconfirmante da teoria. Tacitamente, a utilização desta metodologia foi mantida por muitos cientistas e endossada de maneiras diferentes por importantes filósofos da ciência como, por exemplo, Hempel (1966) e Popper (1959).

O método dedutivo é caro a esta pesquisa porque partimos de postulados teóricos universais para verificação empiríca. Por meio desse método, buscamos validar ou invalidar a hipótese de que o processamento de verbos inergativos é menos custoso do que o processamento de verbos inacusativos independentemente do vernáculo do falante.

Contudo, é valido salientar que, contrariamente à dedução, uma das principais características das ciências empíricas são os métodos indutivos. É comum utilizar esse termo (indutivo) para pesquisas que partem de dados individuais (análise de dados, experimentos, etc.) para enunciados universais (teorias, hipóteses, etc.).

Para didatizar a lógica da indução, Gewandsznajder (1989) dá um exemplo de um ornitólogo que observa cisnes em diferentes partes do mundo. Durante o período de observação, o ornitólogo encontra um cisne branco, depois outro cisne branco, mais outro cisne branco e, por meses, outros cisnes brancos. Diante da observação apenas de cisnes brancos, o observador assume que "todos os cisnes do mundo são brancos". Obviamente, não podemos afirmar que ele viu todos os cisnes do mundo, mas, a partir de um determinado período de observações, o pesquisador lança mão de uma conclusão generalista.

Gewandsznajder (*op. cit.)* afirma que a indução não pode ser justificada em termos da lógica. Nas palavras do autor:

> Será que poderíamos justificar logicamente a indução? Obviamente, ela não é um argumento dedutivo, como são os argumentos lógicos. A lógica nos mostra que a partir do enunciado "todos os cisnes são brancos" podemos deduzir que alguns cisnes são brancos. Essa dedução é logicamente válida. Mas a indução faz o raciocínio oposto, inferindo do enunciado "alguns A (cisnes) são B (brancos)" o enunciado "todos os A são B". Este raciocínio não pode ser justificado pela lógica. Aliás, em termos lógicos, ele não é válido. Assim, enquanto a lógica apenas faz ver uma conclusão que já estava "embutida" nas premissas, a indução vai além das premissas, não sendo, portanto, um argumento dedutivo. Em outras palavras, as conclusões dos argumentos indutivos trazem mais informações do que as contidas nas premissas. (GEWANDSZNAJDER, 1989, p.44)

De fato, a inferência de enunciados universais a partir de enunciados individuais, independentemente da quantidade das observações individuais, parece estar longe de um ponto de vista lógico. Assim, qualquer conclusão colhida desse modelo poderá ser tida como falsa. Não importa quantos cisnes se tenha observado ao longo de décadas, isso não justifica a conclusão de que "todos os cisnes são brancos".

O problema da indução, termo como são conhecidas as questões que tratam das inferências indutivas é que, mesmo que uma situação seja constantemente repetida no passado, nunca teremos a certeza dos mesmos acontecimentos no futuro. Muitos pesquisadores acreditam que a verdade dos enunciados universais é conhecida somente pela experiência; entretanto, parece-nos evidente que a descrição de uma experiência ou observação só pode ser compreendida como um enunciado individual e não uma assertiva universal.

Em um primeiro momento, parece lógico e pertinente imaginar o método indutivo como uma escolha apropriada para o desenvolvimento de nossa pesquisa, uma vez que propomos um

estudo em primeira pessoa, isto é, uma pesquisa observacional empírica que trata da língua em uso pelo falante. Não obstante, o raciocínio de que nos valemos é compreendido por outra perspectiva, pois, conforme explicitado anteriormente, adotamos o método dedutivo como modelo de pesquisa.

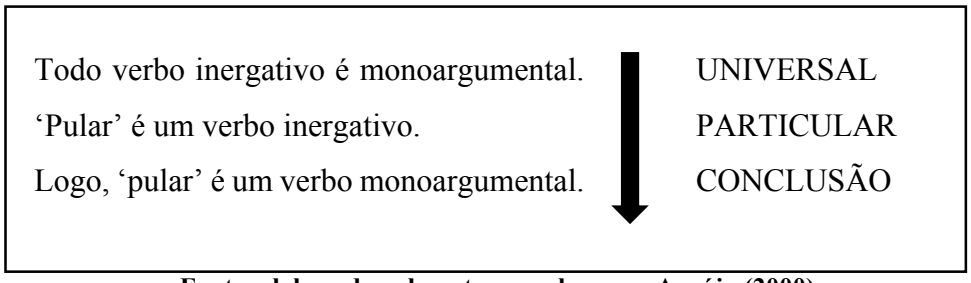
O método dedutivo, conforme esclarece Santos (2008), se alicerça em propostas de pensadores racionalistas como Descartes, Spinoza e Leibniz, cujo pressuposto é o de que apenas a razão pode conduzir ao conhecimento verdadeiro. Assim, parte-se de princípios tidos como verdadeiros e inquestionáveis (premissa maior) para, dessa forma, estabelecer relações com uma proposição particular (premissa menor) e, a partir do raciocínio lógico, chegar à verdade daquilo que propõe (conclusão). Ou, nas palavras de Galliano (1979, p. 39), "a dedução consiste em tirar uma verdade particular de uma verdade geral na qual ela está implícita".

Ainda de acordo com Galliano (*op. cit*.), esse tipo de raciocínio é muito útil já que parte do conhecido para o desconhecido com pequena margem de erro, desde que se respeitem os critérios de coerência e de não contradição.

Além disso, Torres (2008) afirma que o método dedutivo é de grande *valia* em ciências físicas e matemáticas, cujos princípios podem ser enunciados como leis. Pode-se citar como exemplo a lei da gravitação universal, a qual estabelece que "matéria atrai matéria na razão proporcional às massas e ao quadrado da distância", podendo daí serem deduzidas infinitas conclusões, das quais seria muito difícil duvidar. Contudo, nas ciências sociais, o uso desse método é bem mais restrito, seja em virtude da dificuldade para obter-se argumentos gerais, cuja veracidade não possa ser colocada em dúvida, seja pela tradição histórica das ciências humanas de não assumir concepções universais.

Araújo (2000) defende que a dedução seria uma teia de raciocínios em conexão descendente, ou seja, parte-se do geral para o particular. Partindo-se de teorias e leis gerais, pode-se chegar à determinação ou à previsão de fenômeno ou fatos particulares. Segue um exemplo (26) comum de raciocínio dedutivo:

(26)



Fonte: elaborado pelo autor com base em Araújo (2000)

A dedução leva o investigador do conhecido ao desconhecido com pouca margem de erro, mas é de alcance limitado, uma vez que a conclusão não pode exceder as premissas. Esse método consiste, portanto, na combinação de ideias em sentido interpretativo, valendo mais do que a experimentação de casos isolados. A nosso ver, metodologicamente falando, é de grande importância compreender que a necessidade de explicação não reside nas premissas, mas na relação entre as premissas e a conclusão.

Sendo assim, não poderíamos nos valer de outro método, senão o dedutivo, pois, se adotássemos a tradição comportamentalista, isto é, o método indutivo, primeiro, detectaríamos fenômenos empíricos de aprendizado para, subsequentemente, sistematizá-los em teorias não explanatórias. Por outro lado, ao utilizarmos o método dedutivo, partimos do conhecimento universal para o particular. Isso porque, conforme já informado e reiterado, nosso trabalho está alicerçado na concepção gerativista de que a linguagem é um sistema de princípios universais inatos ao ser humano e que, portanto, todo ser humano é dotado das mesmas capacidades operacionais de linguagem.

Dito isso, passaremos a seguir para o detalhamento dos recursos que legitimam nossa pesquisa.

5.2 Paradigma do Mundo Visual: estudos com rastreamento ocular

Quando os indivíduos são solicitados a mover itens em uma exibição visual em resposta às instruções faladas, os movimentos dos olhos ficam muito próximos do momento de fala que está se desenrolando. Um método de rastreamento ocular desenvolvido recentemente, o Paradigma do Mundo Visual — PMV —, explora esse fenômeno para fornecer uma medida sensível e contínua de resolução de ambiguidade nos fenômenos de processamento de lingua(gem), incluindo efeitos de competição no reconhecimento de palavras faladas (Eberhard, Spivey-Knowlton, Sedivy & Tanenhaus, 1995). Com esse método, a competição é tipicamente medida entre nomes de objetos que são exibidos simultaneamente na frente do sujeito. Isso significa que as probabilidades de fixação podem não refletir a concorrência em todo o léxico, mas apenas entre os itens que se tornam ativos porque são exibidos simultaneamente.

O PMV é, portanto, uma forma de rastreamento ocular. O rastreamento ocular como técnica de pesquisa originou-se em experimentos com leitura. Pesquisadores, no final do século XIX, perceberam que os olhos humanos não se moviam suavemente através do texto como era assumido até então. Essa observação levou cientistas a desenvolverem uma tecnologia para medir os movimentos dos olhos na tentativa de compreender melhor como as pessoas liam.

Os primeiros dispositivos de rastreamento ocular (*eye-trackers*) apareceram no início do século XX. Eles eram ferramentas intrusivas porque dependiam de eletrodos montados na pele ao redor do olho ou no uso de lentes de contato grandes e desconfortáveis que os participantes do estudo tinham que usar. Técnicas de rastreamento ocular não intrusivas começaram a emergir tempos depois. Elas envolviam gravação da luz que refletia no olho ou filmagem dos olhos diretamente.

Desde então, as tecnologias de *eye-tracking* têm se concentrado na redução das restrições impostas pelos rastreadores oculares aos participantes de pesquisas na tentativa de melhorar a precisão desses dispositivos, além de facilitar a análise de dados, é claro. Ao mesmo tempo, a pesquisa de rastreamento ocular aprofundou a compreensão de pesquisadores sobre a relação entre os diferentes aspectos dos movimentos oculares e os processos cognitivos humanos.

A primeira aplicação do rastreamento ocular às pesquisas relacionadas à experiência do usuário data em meados do século XIX, quando Paul Fitts (1950) e seus colegas investigaram como os pilotos usavam as informações fornecidas pelos instrumentos no *cockpit* para aterrissar um avião. Na época, no entanto, o rastreamento ocular ainda era usado principalmente por pesquisadores acadêmicos e médicos. Contudo, conforme trazido no primeiro capítulo desta tese, foi somente partir dos anos 2000 que a tecnologia, principalmente devido à sua maior acessibilidade e usabilidade, se tornou mais difundida entre os profissionais das ciências cognitivas.

Desse modo, somos levados a questionar: por que o estudo com *eye-trackers* é tão importante? Por que cientistas se interessam tanto por experimentos que medem o movimento ocular?

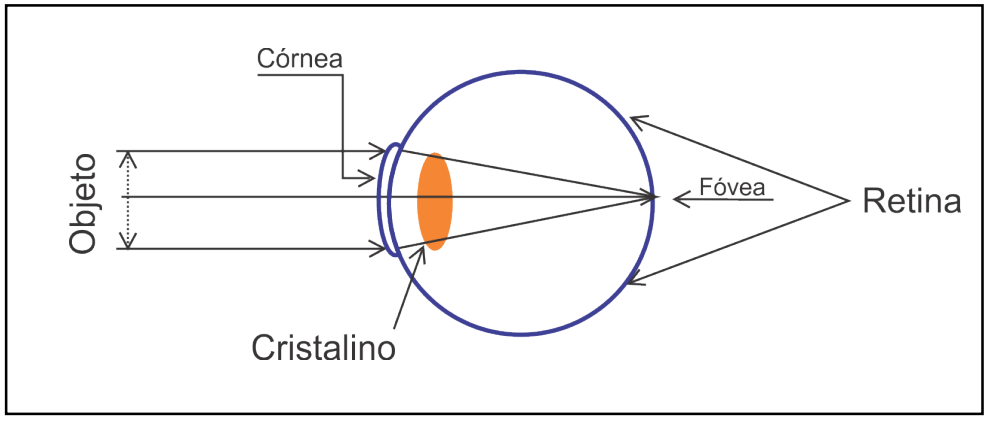
Do ponto de vista técnico*, eye-tracking* é o processo de medir os movimentos dos olhos para determinar para onde uma pessoa está olhando, para o que está olhando e por quanto tempo seu olhar está em um determinado ponto. Como nossos olhos são uma das principais ferramentas que usamos para a tomada de decisões e aprendizagem, o rastreamento ocular é comumente usado por pesquisadores e empresas que buscam estudar o comportamento humano, pois, aparentemente, é a única maneira de medir com precisão e objetividade a atenção visual. É, na verdade, uma das poucas maneiras de se medir as operações de lingua(gem) do indivíduo.

Os movimentos oculares são muito diferentes dos dados convencionais de pesquisas no campo da linguística e da psicolinguística em geral, pois medem os processos cognitivo-operacionais do indivíduo em tempo real. Assim, ao invés de separar o falante da língua,

analisa-se o ambiente e o indivíduo simultaneamente. É nesse sentido que uma pesquisa com esse tipo de tecnologia se diferencia, visto que a análise do processamento de lingua(gem) não é descolada nem do indivíduo nem do seu nicho. Em outras palavras, os movimentos oculares mapeados por *eye-trackers* dizem respeito às operações cognitivas de um ser humano em uma determinada situação e contexto biológico-linguístico-cultural.

Isso se dá porque, do ponto de vista biológico, os olhos humanos, sem girar, cobrem um campo visual de cerca de 180 graus na horizontal (90 graus para a esquerda e 90 graus para a direita) e 90 graus na vertical (45 graus para cima e 45 graus para baixo). Sempre que os olhos estão abertos, a imagem do que se vê é projetada na retina. As células da retina convertem essa imagem em sinais, que são então transmitidos para o cérebro. As células responsáveis pela alta acuidade visual estão agrupadas no centro da retina, que é chamada de fóvea (conforme figura 17). Quando se olha algo diretamente, a imagem cai sobre a fóvea e, portanto, é muito mais nítida e mais colorida do que as imagens que se formam fora dela.

Figura 17: O olho humano



Fonte: adaptado pelo autor, baseado em DIAS [201-?]

A área foveal é bem pequena, cobre apenas 2 graus, o que geralmente é comparado ao tamanho de uma unha em relação ao braço inteiro. Mesmo que não percebamos naturalmente, a imagem fica borrada fora da fóvea na área chamada parafovea (2-5 graus) e ainda mais embaçada nas direções periféricas. Portanto, os movimentos oculares são necessários para colocar as coisas em foco. Esse é um mecanismo importante de filtragem de informações, pois, se tudo estivesse em foco de uma vez, o cérebro estaria sobrecarregado de informações.

Os olhos saltam de um lugar para outro algumas vezes por segundo (três a quatro vezes, em média). Esses movimentos rápidos, chamados de sacadas, são os movimentos mais rápidos produzidos por uma parte externa do corpo humano. Para evitar o embaçamento, a visão é

suprimida principalmente durante sacadas. A informação visual só é extraída durante as fixações, ou seja, quando os olhos estão relativamente imóveis e estão focalizando alguma coisa. As fixações tendem a durar entre um décimo e meio segundo, após os quais o olho se move (através de um sacador) para a próxima parte do campo visual. Embora existam alguns outros tipos de movimentos oculares, os movimentos oculares sacádicos, consistindo em sacadas e fixações, são mais comuns e de maior interesse para investigações como a nossa.

Diante desse cenário, uma grande quantidade de pesquisas estabeleceu que todo olhar está tipicamente associado às atividades de atenção e pensamento do indivíduo, especialmente quando se olha para algo com um objetivo em mente. Isso é popularmente chamado de hipótese olho-mente.

No entanto, há céticos que não acreditam que saber para onde as pessoas olham pode ser significativo de alguma forma. O argumento geralmente é: 'eu não tenho que olhar algo para ver', o que tende a ser seguido por um exemplo como 'eu estou olhando para o seu pé agora, mas eu ainda posso ver a cor da sua blusa', ou algo dessa natureza.

Qualquer um pode, certamente, direcionar a atenção para a periferia do seu campo visual, mas, se quisesse ver a blusa colorida que alguém estava usando, esta pessoa olharia diretamente para a blusa por duas razões: a) vemos as coisas muito mais claramente ao olhar diretamente para elas e b) prestar atenção em alguma coisa e tentar não olhar diretamente para ela não é natural e requer esforço consciente. Os humanos optam, institivamente, por mover os olhos ao mudar a atenção visual, concentrando-se no que estão tentando observar. No entanto, quando as pessoas não olham para algo diretamente, não se pode dizer com certeza que elas não o viram. O rastreamento ocular captura apenas a visão foveal, sem fornecer informações sobre o que foi observado perifericamente.

Outro argumento contra o rastreamento ocular pode ser o de que as pessoas podem olhar para algo, mas não necessariamente enxergá-lo. Se um indivíduo fechar os olhos depois de conversar com alguém pessoalmente por algum tempo e for perguntado sobre a cor dos olhos de seu interlocutor ele, possivelmente, não saberá responder, embora tenha olhado diretamente no rosto daquele com quem conversava (e presumivelmente olhado para seus olhos). Este é apenas um exemplo de como podemos olhar para um objeto, mas não necessariamente registrá-lo. Contudo, a falta de fixação nem sempre significa falta de atenção, e a fixação nem sempre indica atenção, mas a fixação e a atenção coincidem muito. A atenção está, na verdade, um pouco à frente do movimento dos olhos porque precede sua próxima operação. Uma vez que os olhos se movem, a atenção ajuda a alocar os recursos de processamento para o que está sendo

fixado. Saber para onde o direcionamento ocular do usuário é direcionado evidencia parte do processo de operacionalização da mente humana em relação à lingua(gem).

Conforme explicitado anteriormente, esta pesquisa é um estudo de operações de linguagem, ou seja, estamos preocupados com a interação do homem com a língua em tempo real e, por isso, uma investigação *online* se faz necessária. Hodiernamente, para o desenvolvimento de uma pesquisa *online*, experimentos com rastreamento ocular são os mais indicados para coleta de dados.

5.3 Abordagem *Online versus Offline*

Muitos estudos sobre processamento de lingua(gem) já exploraram compreensão de língua tanto por parte de indivíduos típicos quanto aqueles com algum tipo de impedimento cognitivo. Estudos sobre inacusatividade e inergatividade também já foram desenvolvidos dentro dessa (sub)área das ciências cognitivas como, por exemplo, os trabalho de Acartürk (2005), Zeyrek e Acartürk (2014). No entanto, as abordagens usadas nesses estudos foram medidas de maneiras exclusivamente *offline*, que julgam a compreensão avaliando comportamentos complexos que os falantes fazem em resposta ao término dos *inputs* linguísticos e não enquanto eles ouvem e tentam entendê-los. Como consequência, essas medidas podem estar perdendo algumas das sutis propriedades de compreensão em tempo real. Mesmo com muitas pesquisas sobre o assunto, muito pouco é conhecido sobre o comportamento em tempo real relacionado ao processamento de lingua(gem), seja por parte de crianças e ou adultos. Enquanto testes padronizados refletem uma abordagem que privilegia os dados após sua coletagem, as contabilizações do mapeamento ocular medem o processamento em tempo real.

Os métodos *offline* concentram-se na competência linguística dos falantes, enquanto os métodos *online* concentram-se mais no desempenho dos falantes. Os métodos *offline* não têm acesso direto a um processo mental e refletem a tomada de decisão consciente. As tarefas são resolvidas com um lapso no tempo. Um bom exemplo de uma tarefa *offline* é um questionário de papel e caneta (que também pode ser administrado de maneira mais moderna como uma tarefa baseada na *web*) ou nomeação de objetos, um método frequentemente usado com grupos de participantes especiais, como pacientes afásicos.

Nessa perspectiva, o trabalho de Hermont (2005) e investigações científicas do grupo de pesquisa eLINC, da Puc Minas, como os de Souza (2015), Silva (2015) e Ferreira (2018), por exemplo, ilustram bem a metodologia *offline* de coleta de informações. Em todas essas

produções os pesquisadores coletaram seus dados a partir de *feedback* dos participantes que viram uma imagem ou ouviram uma sentença ou viram uma imagem e ouviram uma sentença simultaneamente, para, em seguida, responderem a perguntas e ou fazerem algum tipo de comentário.

Contudo, um problema ao usar métodos *offline* é que o pesquisador tem pouco ou nenhum controle sobre o curso da coleta de dados. Desse modo, medidas de processamento de lingua(gem) em tempo real, como o rastreamento ocular de uma palavra falada, usada como índice de compreensão e velocidade de processamento, têm várias vantagens sobre as medições *offline* e podem oferecer mais informações sobre os mecanismos subjacentes à linguagem. Nesse sentido, há pelo menos quatro vantagens dos experimentos *online* sobre os *offline*.

Primeiro, as medições *online* do olhar humano têm uma demanda de resposta mínima: para mostrar compreensão, o indivíduo simplesmente precisa olhar para a imagem que está sendo nomeada. Em contraste, nas medidas *offline*, a compreensão é julgada com base em reações não verbais complexas aos comandos, como apontar ou executar um comando. Isso poderia levar à subestimação ou simplificação de competências linguísticas. Mas testes comportamentais de compreensão também podem levar à superestimação das habilidades de lingua(gem), uma vez que o contexto influencia o comportamento medido e as reações ao contexto podem ser confundidas com respostas à própria palavra (Houston-Price *et al.,* 2007). Se comparadas às medições *offline* de operações linguísticas, as de aspecto *online* parecem ser mais sensíveis ao conhecimento que o indivíduo tem da língua e uso que ele faz dela em um determinado tempo-espaço.

Segundo, as medidas *online* do movimento ocular, diferentemente da maioria dos testes de processamento de lingua(gem) padronizados, não requerem interação com um experimentador, ou seja, não há habilidade social ou pragmática necessária para o cumprimento das atividades propostas no experimento. Essa é uma característica importante, principalmente se considerarmos que os indivíduos que apresentam algum *déficit* pragmático-social podem mascarar suas habilidades de linguagem em tarefas interativas de avaliação (Messinger *et al*., 2013).

Terceiro, as medições *online* do olhar humano são extremamente sensíveis às diferenças sutis na velocidade em que o processamento linguístico ocorre (Fernald e Marchman, 2008). Elas se mostraram atípicas, por exemplo, em populações com algum *déficit* de linguagem (Weisleder *et al.* (2013)). Portanto, é importante investigar os comportamentos operacionais, pois eles ocorrem em escalas de tempo diferentes. As medições *online* de lingua(gem) permitem

o rastreamento do comportamento do olhar indicando a compreensão, isto é, enquanto as operações de processamento estão, de fato, acontecendo.

Finalmente, outra diferença que vale a pena mencionar entre os estudos de rastreamento ocular *online* e *offline* é que as medições *online* exigem que o falante tenha uma rica representação lexical. Isso porque, na maioria dos experimentos do Paradigma do Mundo Visual, o falante precisa escolher entre duas e quatro imagens para olhar quando uma delas é nomeada, ele não precisa saber exatamente o que a palavra significa, mas apenas que o alvo é um ajuste melhor do que o distrator. Por exemplo, se a palavra-alvo for "pudim" e o distrator for "chapéu mágico", o participante do experimento precisará apenas de um conhecimento limitado sobre o significado de "pudim" para observar a imagem correta, como se referisse a algum alimento sólido. Além disso, testes dessa natureza também permitem que os falantes usem a exclusividade mútua[29]: um falante que sabe o nome de uma das imagens pode simplesmente preferir a outra imagem ao ouvir uma palavra desconhecida. Conforme Bedford *et al.* (2014), indivíduos acima de dois anos de idade demonstram ser capazes de usar a exclusividade mútua.

Dito isso, vale a pena ressaltar que, contrariamente à abordagem *offline* de investigação, o rastreamento ocular *online* permite-nos captar os estágios iniciais do processamento de qualquer elemento linguisticamente materializável e, ao mesmo tempo, não limita o escopo do que podemos aprender sobre a competência operacional que todo falante tem ao lidar com a língua. Sendo assim, um projeto científico-metodológico que não explorasse os resultados da interação *online* falante-língua não faria sentido para esta tese.

[29]Em estatística, a exclusividade mútua descreve um cenário em que a ocorrência de uma situação ou evento não afeta ou influencia outra situação ou evento. Para serem mutuamente exclusivas, essas situações também não podem acontecer ou existir ao mesmo tempo, com uma impedindo o acontecimento da outra. Um exemplo simples é um sorteio com uma moeda. Cara e coroa são resultados mutuamente exclusivos para um sorteio desta natureza. Se o sorteio resultar em 'cara', não há possibilidade de ser 'coroa' e também 'cara' e 'coroa' jamais poderão acontecer ao mesmo tempo. É sempre uma coisa ou outra. Em psicolinguística, a exclusividade mútua descreve uma situação na aquisição precoce da linguagem, na qual apenas um nome pode ser aplicado a um objeto. Isso limita as habilidades de crianças muito pequenas de entenderem completamente o funcionamento do léxico.

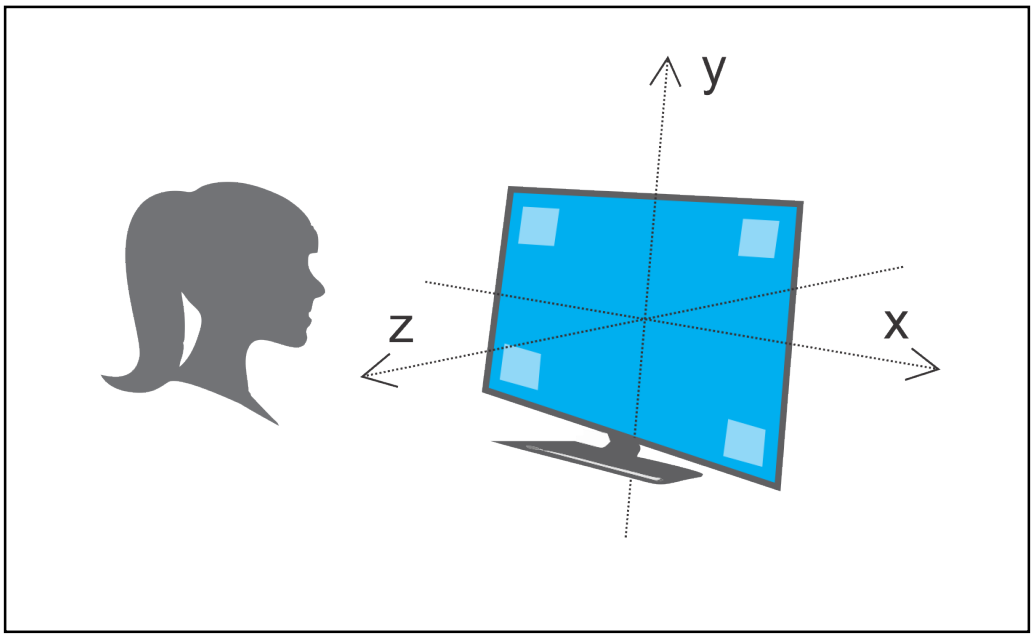
5.4 O Experimento

Na tentativa de colaborar com o estado da arte e tratar de questões como essa, fizemos nossa própria coleta de dados. O *design* do nosso experimento é semelhante ao de Koring *et. al.* (2012). Durante os testes, os participantes visualizaram quatro imagens (em preto e branco) distribuídas em cada um dos cantos de uma tela branca retangular (como na Figura 18) e ouviram uma frase gravada por um falante nativo (de português ou inglês). Conforme dito anteriormente, Koring *et al.* (*op. cit.*) descobriram que, se um conceito/significação for reativado(a), os participantes também fixarão seu olhar na imagem associada semanticamente.

As representações linguísticas que são construídas durante o processamento incremental da fala incluem representações conceituais pertencentes ao significado de palavras individuais e expressões linguísticas. Essas representações conceituais incluem informações com base visual, como o formato de um objeto (ver Dahan & Tanenhaus, 2005 e Huettig & Altmann, 2007, para evidências de que informações baseadas em visual estão rapidamente disponíveis e são usadas para procurar o referente de um objeto, o substantivo falado em um estudo do PMV). De acordo com a hipótese de ligação proposta por Altmann e Kamide (2007), a sobreposição de características entre representações conceituais ativadas pela linguagem falada e representações conceituais ativadas pelo mundo visual resulta em um aumento na ativação dessas representações. Esse aumento na ativação resulta em maior atenção e, portanto, uma maior probabilidade de fixação dos objetos no mundo visual cujas representações conceituais correspondem às representações conceituais ativadas pela lingua(gem) falada apresentada simultaneamente. Assim, a sobreposição nas representações linguísticas e visuais leva natural e automaticamente à identificação dos referentes das expressões produzidas (por exemplo, fixando uma varinha mágica em uma exibição visual ao ouvir "Harry olhou para a sua varinha" ou "Segure a varinha").

Portanto, podemos usar o movimento ocular como uma pista para reativação. Para ser mais específico, quando um indivíduo ouve um verbo, ao reativar o sujeito da sentença, ele vai olhar para a imagem que está relacionada a ela. O tempo dessa operação é diretamente influenciado pela estrutura do verbo, o que sugere que ele deve diferir (processualmente dizendo) entre verbos inergativos e verbos inacusativos.

Figura 18: *Layout* do Experimento



Fonte: elaborado pelo autor.

Adotando este *design* de experimento, testamos 64 participantes adultos, entre 19 e 40 anos de idade, todos com nível de instrução superior, sendo 32 deles falantes nativos de inglês americano (uma língua de origem germânica) e 32 falantes nativos de português brasileiro (uma língua de origem latina). Todos os participantes relataram ter visão normal ou corrigida e audição normal. Eles foram expostos à sentenças de áudio com cada um os seguintes verbos:

Tabela 1: Lista de verbos

	VERBOS INERGATIVOS		VERBOS INACUSATIVOS	
1	berrar	to yell	acordar	to awake
2	correr	to rush	aguentar	to stand
3	chorar	to cry	aparecer	to appear
4	dormir	to sleep	cair	to fall
5	falar	to speak	chegar	to arrive
6	gabar	to brag	desabar	to tumble
7	gritar	to scream	desaparecer	to disappear
8	hesitar	to hesitate	desmoronar	to collapse
9	jurar	to swear	emergir	to emerge
10	lamentar	to whine	ficar	to stay
11	parar	to pause	morrer	to die
12	pular	to jump	partir	to depart
13	renunciar	to resign	permanecer	to remain
14	reclamar	to complain	residir	to reside
15	suspirar	to sigh	retornar	to return
16	sussurrar	to whisper	sair	to leave
17	trabalhar	to work	sumir	to vanish
18	urrar	to shout	surgir	to arise

Fonte: Dados da pesquisa.

Todos os verbos inacusativos em nosso estudo são verbos não alternantes, assim excluímos verbos como no exemplo 27, que podem ser tanto inacusativos e causativos. Isso porque existe uma controvérsia teórica sobre se verbos inacusativos alternantes e não alternantes envolvem o mesmo mecanismo sintático (Chierchia, 2004) e pesquisas anteriores sugerem que a categoria alternada pode se comportar diferentemente de inacusativos não alternados no processamento *online* (Friedmann *et al*., 2008).

(27) a. O vidro quebrou.
b. A mulher quebrou o vidro

Todas as sentenças do experimento têm a mesma estrutura e todos os verbos do nosso teste foram retirados de diferentes estudos anteriores, a saber: Friedmann *et al*. (2008), Koring *et. al*. (2012), Agnew, van de Koot, McGettigan, & Scott (2014).

Com o emparelhamento dos sujeitos e o emparelhamento dos verbos, isto é, com a mesma estrutura sintática, conseguimos manter o restante dos estímulos invariantes e, portanto, ter um melhor controle das condições inergativas e inacusativas. A justificativa para adicionar o modificador ao argumento é assegurar que a ativação ocular decairá após os participantes ouvirem o argumento (Koring *et al*., 2012). Também incluímos um advérbio antes de cada verbo, o que foi usado, por exemplo, apenas em alguns estímulos criados por Koring *et al*. (*op. cit*). As razões são duas: em primeiro lugar, algumas das nossas frases soaram mais naturais com um advérbio e o mais importante, nos experimentos destes autores, uma reativação ocular precoce do argumento é detectada imediatamente após o início do verbo. Esse efeito pode ser devido ao fato de que muitas das sentenças apresentadas têm advérbios. Ou seja, quando os participantes ouvem os advérbios, eles sabem que há um verbo *a posteriori* e, portanto, preparam-se para integrar o argumento com o verbo ativando o argumento.

Como nosso objetivo era descobrir se o padrão de dados poderia ser replicado (em inglês e em português e com maior controle sobre fatores externos), decidimos incluir advérbios em nossas sentenças também. Para ser consistente, adicionamos um advérbio em cada quadro de sentença. Tentamos fazer com que os modificadores e os advérbios juntos tivessem aproximadamente o mesmo número de sílabas para que o tempo de fala fosse praticamente o mesmo em todas as sentenças. Nem o modificador nem o advérbio se relacionavam semanticamente com o argumento crítico à imagem-alvo, o verbo ou os distratores. Como a reativação em frases inergativas foi encontrada cerca de 750 ms após o início verbal nos estudos anteriores (Friendmann *et al*. (2008), Koring *et al*. (*op. cit*)) e os pesquisadores descobriram que a reativação pode ocorrer no final da sentença por razões independentes da sintaxe (Balogh *et al.* (1998)), adicionamos uma oração temporal para detectar a reativação e separá-la dos efeitos de quebra de sentença. Inserimos, ainda, um sintagma preposicional após os verbos nas frases em que o verbo exigia uma preposição. Nem a oração, nem o sintagma preposicional se associavam semanticamente ao argumento crítico, à imagem-alvo ou aos distratores. Além do mais, certificamo-nos de que os verbos não estivessem semanticamente relacionados ao argumento crítico ou à imagem-alvo.

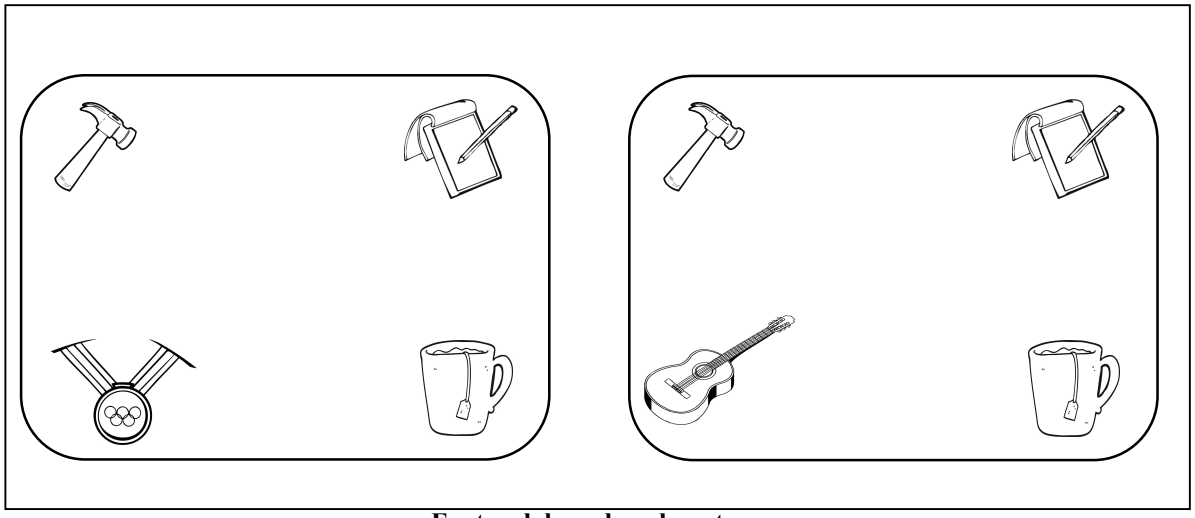
A seguir, temos exemplos de como as sentenças foram apresentadas aos participantes:

Tabela 2: As estrura das sentenças

Verbo	Sentença	Alvo	Controle
Inergativo	O **atleta** de uma pequena família em Minas coincidentemente **trabalhou** no Rio durante as Olimpíadas de 2016.	medalha	violão
Inacusativo	O **atleta** de uma pequena família em Minas coincidentemente **residiu** no Rio durante as Olimpíadas de 2016.	medalha	violão
Inergativo	O **músico** de uma pequena família em Minas coincidentemente **trabalhou** no Rio durante as Olimpíadas de 2016.	violão	medalha
Inacusativo	O **músico** de uma pequena família em Minas coincidentemente **residiu** no Rio durante as Olimpíadas de 2016.	violão	medalha
Inergativo	The **player** from a small family in Boston coincidentally **worked** in Rio during the 2016 Olympics.	medalha	violão
Inacusativo	The **player** from a small family in Boston coincidentally **resided** in Rio during the 2016 Olympics.	medalha	violão
Inergativo	The **musician** from a small family in Boston coincidentally **worked** in Rio during the 2016 Olympics.	violão	medalha
Inacusativo	The **musician** from a small family in Boston coincidentally **resided** in Rio during the 2016 Olympics.	violão	medalha

Fonte: dados da pesquisa.

Figura 19: Telas de teste



Fonte: elaborado pelo autor.

Todos os sujeitos-substantivos utilizados foram animados. Nós emparelhamos os verbos e os colocamos na mesma estrutura sentencial, de modo que, em cada par, a única diferença

entre as sentenças era o verbo. Para cada par de verbos, havia duas estruturas e dois substantivos diferentes para que as mesmas imagens pudessem ser usadas como itens semanticamente relacionados e não relacionados.

Na condição de teste, todos os argumentos críticos têm uma imagem que estabelece uma relação esquemática com ela (por exemplo, atleta/medalha e músico/violão na Figura 19). Quando os participantes ouvem frases com o atleta, eles veem uma medalha como na figura anterior. Na condição de controle, não há imagem relacionada ao argumento crítico. Por exemplo, um microfone substitui a medalha e as outras três imagens permanecem inalteradas como na figura anterior. A imagem que não está relacionada ao argumento está relacionada ao argumento alternativo para esse par de verbos (por exemplo, o violão está relacionado ao músico). Portanto, quando os participantes ouvem frases com o músico, a imagem da esquerda na Figura 19 se torna a condição de controle e a imagem da direita se torna a condição de teste.

Com este formato, asseguramos que os quadros de sentenças e os estímulos visuais sejam exatamente os mesmos entre verbos inergativos e inacusativos e entre as condições de teste e controle. Portanto, quaisquer diferenças que encontrarmos entre condições inergativas e inacusativas serão devidas às diferenças entre essas duas categorias de verbos, em vez de diferenças não controladas entre as figuras, argumentos ou estruturas de sentenças.

Os áudios foram gravados com uma fala normal por um falante nativo de inglês americano e por um falante nativo de português brasileiro. Eles tiveram sua naturalidade/espontaneidade avaliada por 5 falantes nativos de cada uma das duas línguas. Todos os avaliadores ouviram todas as sentenças gravadas e declararam que o material de áudio apresentado soou claro e natural. Perguntados sobre algum tipo de estranhamento ou incômodo, os avaliadores negaram qualquer tipo de problema.

Os materiais utilizados nesta pesquisa foram as sentenças apresentadas conforme Tabela 2, um computador, imagens em preto em branco distribuídas em cada canto da tela do computador e um *eye-tracker*.

No que diz respeito aos procedimentos, os participantes sentaram-se confortavelmente em frente a um monitor, conforme modelo da figura 18. Seus movimentos oculares foram medidos por uma amostragem do rastreador ocular. Cada sessão começou com um procedimento de calibração com sete pontos de fixação. Os participantes foram informados de que ouviriam algumas frases e solicitados que olhassem algumas figuras. Foi-lhes dito que ouvissem as frases cuidadosamente para responder a algumas perguntas no final do estudo. Para reduzir o ruído nos dados, cada trilha começou com um ponto de fixação localizado no centro. Os participantes foram instruídos a olhar brevemente para o ponto. Houve uma pré-visualização

de 1 segundo da exibição antes do início da frase falada. Após o término da frase falada, houve outro segundo de silêncio antes que o ponto de fixação aparecesse. Todo o experimento durou aproximadamente 30 minutos.

Criamos quatro listas para que cada participante ouvisse apenas o mesmo quadro de sentenças e visse os mesmos estímulos visuais uma vez. Isso resultou em 18 frases em cada lista. Para ter o mesmo número de sentenças que Koring *et al.* (2012), criamos dois quadros de frases diferentes e dois conjuntos de estímulos visuais para cada par de verbos. Se o verbo inacusativo em um par foi selecionado para o quadro de sentença 1, usamos o verbo inergativo no mesmo par para o quadro de sentença 2 na mesma lista, para que o participante não ouvisse o mesmo verbo duas vezes. Nossos itens de preenchimento, como os de Koring et al. (*op. cit*.), possuíam verbos transitivos e foram emparelhados com *displays* nos quais uma imagem relacionava-se ao sujeito da sentença. Existem 36 preenchimentos que permaneceram os mesmos nas quatro listas, resultando em um total de 54 sentenças em cada lista. A ordem das sentenças foi exibida randomicamente, de acordo com cada lista.

No final, os participantes fizeram um breve relato (falado) sobre o que eles acharam da experiência. Todos disseram não ter encontrado algum tipo de problema (de áudio ou de imagem) durante o experimento. Além disso, nenhum participante alegou cansaço ou incômodo ao ficar em frente ao computador. Perguntados sobre a finalidade do experimento, eles disseram não ter ideia do que se tratava.

Uma vez detalhada a metodologia e verificado o não enviesamento por parte dos participantes do experimento, passaremos, a seguir, para a análise dos dados, capítulo em que optamos por explicar o modelo estatístico adotado.

6 ANÁLISE DOS DADOS

Este capítulo de análise está dividido em quatro partes. Na primeira, explicamos e justificamos o modelo estatístico adotado em nossa pesquisa. Em seguida, cuidamos dos dados encontrados a partir dos testes com falantes nativos de Português Brasileiro (PB), depois, tratamos dos dados coletados por meio dos experimentos com falantes nativos de Inglês Americano (IA) e, na quarta seção, discutimos os resultados à luz de abordagens teóricas.

6.1 O modelo estatístico

A análise longitudinal e/ou quantitativa de dados há muito tempo desempenha um papel significativo nas pesquisas dentro do grande campo das ciências cognitivas. A partir dos trabalhos de linguistas com diferentes vieses teóricos como Chomsky (1957) e Labov (1966), nas décadas de 50 e 60, e dos estudos em processamento de lingua(gem) mais contemporâneos, conforme apresentados em nosso primeiro capítulo, por exemplo, podemos perceber grande aumento de publicações cujas análises respaldaram-se em explicações matemáticas. Sem dúvida, o tratamento de dados linguísticos sob uma perspectiva lógico-numérica redirecionou as investigações científicas da área.

Os últimos dez anos deram origem, sobretudo, a uma série de novos e intrigantes métodos analíticos para se estudarem diferenças cognitivas entre as pessoas. Nessa direção, novos modelos estatísticos, mais precisos e detatalhados, são considerados e introduzidos na literatura para analisar dados oriundos de experimentos desenvolvidos em laboratório. Entre as várias técnicas usadas para a compreensão de dados de operação de lingua(gem), a análise de curva de crescimento é uma das técnicas estatísticas dentro da área de métodos quantitativos mais utilizada, pois, a partir de modelos de regressão, se investigam e modelam relações entre muitas variáveis (como afirmam, por exemplo, Lyles & Kupper (1997), Freedman *et. al.* (2004), Chen & Wang (2004), Pozzan, Gleitman & Trueswell (2016), Cane, Ferguson, & Apperly, (2017)).

A curva de crescimento é um termo amplo que se refere a uma vasta gama de modelos estatísticos para dados de medidas repetidas (como se pode ver, por exemplo, em Bollen (2007), Bollen e Curran, (2006)). No entanto, nos últimos anos, este termo veio principalmente a definir um conjunto discreto de abordagens analíticas, particularmente quando aplicado às ciências cognitivas. Mais especificamente, o uso contemporâneo do termo modelo de curva de crescimento refere-se tipicamente a métodos estatísticos que permitem estimar a variabilidade interindividual em padrões de mudança em um determinado tempo-espaço (como se pode

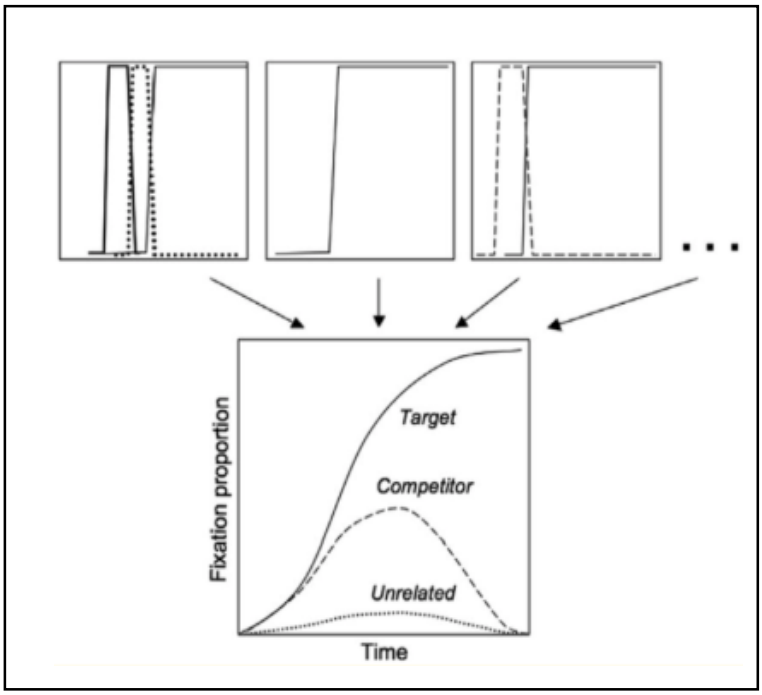
encontrar, por exemplo, em Browne & du Toit (1991), McArdle (2009), Preacher, Wichman, MacCallum e Briggs (2008), Raudenbush & Bryk (2002) Singer e Willett (2003)).

A estruturação da curva de crescimento para analisar dados do Paradigma do Mundo Visual (PMV) baseia-se na suposição de que as propriedades de um teste (as características das palavras selecionadas, a exibição visual, etc.) criam uma distribuição de probabilidade dos pontos de fixação ocular (ou seja, alvos, concorrentes, distratores, etc.) ao longo do tempo. As proporções de fixação visual refletem essa distribuição. O objetivo da abordagem analítica é descrever a forma funcional da distribuição de probabilidade. O método quantifica os principais aspectos da distribuição que resultam dos processos distributivos. Essa abordagem estatística fornece quantificação apropriada e rigorosa dos dados observados, incluindo testes de significância.

Originalmente, a curva de crescimento foi desenvolvida para quadros longitudinais clássicos, nos quais a coleta de dados é tipicamente feita ao longo de meses ou anos. No entanto, os principais problemas estruturais são os mesmos, quer as medições sejam feitas ao longo de alguns segundos quer ao longo de vários anos.

Os dados do PMV contrastam com os dados em que os pontos representam medidas únicas e pós-perceptivas, como ilustrado na figura 20. Como resultado, o PMV fornece dados refinados no contexto de uma operação cognitiva natural.

Figura 20: Esquema da média típica dos movimentos oculares



Fonte: Mirman, Dixon & Magnuson (2008, p. 476)

A figura 20 é um esquema da média típica dos movimentos oculares em testes dentro do PMV. Para tentativas individuais, um participante pode fixar o olhar em apenas um objeto de cada vez, fornecendo uma série temporal de proporções de 0,0 e 1,0 para cada possível alvo de fixação ocular. Os testes são calculados em média (entre itens e participantes) para produzir estimativas contínuas de custo de tempo.

O modelo de curvas de crescimento, e seu correspondente mais próximo, o modelo linear hierárquico (Raudenbush e Bryk (2002)), fazem parte de um conjunto de técnicas que representam uma generalização de abordagens de regressão padrão, tais como Método dos Mínimos Quadrados (MMQ)[30]. A principal inovação é que, conceitualmente, os modelos de curva de crescimento contêm dois (ou mais) submodelos hierarquicamente relacionados, em vez de um único modelo que se aplica a toda a amostra. O primeiro submodelo, geralmente chamado de nível 1, captura o efeito do tempo. Considere, por exemplo, uma situação experimental na qual cada indivíduo participou de apenas uma condição, uma parte específica de teste. Isso faz com que os indivíduos tenham o menor grau de análise na hierarquia do modelo e o modelo a seguir fornece um valor para a medida dependente, Y, para um participante individual i, em uma determinada ocasião de medição j. Matematicamente, isso pode ser traduzido da seguinte maneira:

$$Y_{ij} = \alpha_{0i} + \beta_{1i} * \text{Tempo}_{ij} + \varepsilon_{ij}$$ [31]

O i aqui indexa indivíduos e j índices de ocasiões de medição. Como nos modelos de regressão MMQ, temos um intercepto α0i, um declive β1i e um termo de erro εij aleatório. Entretanto, ao contrário dos modelos padrão, o intercepto e a inclinação podem variar entre os indivíduos, daí a indexação. Essa variação é capturada no segundo conjunto de modelos, chamados de modelos de nível 2. Ou seja, existe potencialmente um modelo de nível 2 para cada parâmetro do modelo de nível 1, que descreve o parâmetro de nível 1 em termos de médias de população, efeitos fixos e efeitos aleatórios.

Nos modelos de nível 2, as equações se tornam um pouco mais complexas. Em particular, à medida que dividimos o intercepto e a curva de inclinação em componentes

[30]O Método dos Mínimos Quadrados (MMQ), ou Mínimo Quadrados Ordinários (MQO) ou, ainda, OLS (*Odinary Least Squares*) é uma operação matemática de otimização que busca o melhor ajuste de dados, tentando minimizar a soma de quadrados das diferenças entre o valor estimado e os dados observados.
[31]Fonte: Mirman, Dixon & Magnuson (2008, p. 478).

estruturais e estocásticos, devemos nos referir a eles usando uma variável para representar componentes estruturais (gama: γ) e outra para representar componentes estocásticos (zeta: ζ). Os subscritos indicarão se estamos nos referindo à interceptação ou à inclinação. Por exemplo, termos no nível-2 em que o primeiro subscrito é 0 refere-se aos componentes de interceptação e um primeiro subscrito de 1 componentes de inclinação de índices. Essa complexidade notacional tem duas vantagens. Primeiro, é consistente com as convenções de Singer e Willett (2003). Em segundo lugar, essa notação facilita o trabalho com os polinômios. À medida que nos movemos para encaixar curvas mais complexas, adicionaremos mais termos polinomiais. Esses termos continuarão a ser referenciados pelas mesmas variáveis (γ, ζ) com o primeiro índice indicando a ordem polinomial (0 = interceptação, 1 = inclinação (linear), 2 = quadrática, 3 = cúbica e assim por diante).

De acordo com Mirman *et al*. (2008), modelo de nível 2 para o intercepto é: α0i = γ00 + ζ0i, em que γ00 é o valor médio populacional para o intercepto e ζ0i é o desvio da intercepção de um indivíduo do intercepto médio. O termo residual, ζ0i, permite que a interceptação de cada indivíduo no primeiro modelo, α0i, varie ao redor da interceptação média da população, γ00. O modelo análogo para a inclinação é: β1i = γ10 + ζ1i, em que γ10 é o valor médio da população para a inclinação e ζ1i é o desvio da inclinação de um indivíduo da inclinação média. O termo residual, ζ1i, permite que o parâmetro de inclinação no primeiro modelo β1i varie em torno da inclinação média da população, γ10. Além disso, se substituirmos os modelos especificados para o intercepto para facilitar uma analogia com a regressão MMQ padrão, é útil reorganizar o modelo em suas partes estruturais e estocásticas:

[32]

$$Y_{ij} = \gamma_{00} + \gamma_{10} * \text{Time}_{ij} + (\varepsilon_{ij} + \zeta_{0i} + \zeta_{1i} * \text{Time}_{ij})$$

O modelo deve estimar não apenas a variância do efeito aleatório, mas também um parâmetro de covariância com todos os outros efeitos aleatórios que nele se encontram. Assim, o número de parâmetros de variância/covariância necessários cresce geometricamente com a adição de efeitos aleatórios. Esses termos de erro de efeito aleatório capturam a estrutura nos dados não explicados pelos efeitos fixos, portanto, eles desempenham dois importantes papéis relacionados: a) estatisticamente, eles fazem o modelo descrever os dados com mais precisão e b) teoricamente, eles descrevem a relação nos dados não capturados por efeitos fixos. Desse modo, efeitos aleatórios que devem ser incluídos em uma análise específica depende da

[32]Fonte: Mirman, Dixon & Magnuson (2008, p. 479).

estrutura de erro esperada e das questões de pesquisa. Em dados típicos do PMV, os participantes normalmente diferem na taxa de ativação de representações lexicais e, com isso, os efeitos aleatórios lineares e quadráticos provavelmente serão os mais importantes, tanto para capturar a estrutura de erro quanto para quantificar diferenças individuais para análise posterior.

Em geral, o pré-processamento e o *design* de experimentos no PMV pressupõem a ativação de uma representação ou ativação lexical específica do alvo e, em seguida, decai ou desativa a representação lexical de um concorrente (distrator). No caso do alvo, há um aumento na proporção de fixação, de modo que apenas termos interceptos e lineares se relacionarão de maneira significativa ao processamento cognitivo. No caso do competidor, existe um único pico de proporção de fixação com um curso de tempo de ativação e desativação aproximadamente simétrico, portanto, os termos de interceptação, linear e quadrático, se relacionarão significativamente com o processamento cognitivo.

Para mais, é importante observar que, para dados de fixação de alvo, se as fixações que ocorrem após a seleção do alvo forem incluídas nas análises (por exemplo, retornos do alvo para a fixação central), os dados conterão uma segunda alteração do foco de fixação, assim, o termo quadrático irá capturar aspectos importantes do curso temporal da fixação do alvo. Essa abordagem para lidar com dados de fixação de alvos fornece mais dados de tempo para análise.

Em outras palavras, em uma linguagem menos matemática, o que estamos dizendo é que, dentro dos modelos de curva de crescimento e de regressão linear dos dados, cujo objetivo é descrever a forma funcional da distribuição de probabilidade, quanto mais valores reais de variáveis do PMV incluirmos em nossa análise, mais assertivos poderão ser os resultados. Mais do que incluir modelos no processo de análise, é preciso atribuir valores para que os contrastes variáveis tenham, de fato, impacto positivo na discussão dos resultados.

Dito isso, diante das evidências e explicações estatísticas, passaremos, a seguir, para a análise dos dados que coletamos.

6.2 Processamento de verbos inergativos e de verbos inacusativos no Português Brasileiro

Inspirados em alguns trabalhos de psicolinguística, especialmente em Koring *et al*. (2012), com o holandês, analisamos nossos dados do Português Brasileiro (PB) com modelos de curva de crescimento, já que, durante o estudo, registramos a fixação ocular contínua dos participantes. Em cada ponto de tempo, podemos calcular a proporção de olhares direcionados às imagens (imagem-alvo ou não alvo). Como registramos continuamente a fixação ocular, temos uma curva que se assemelha à mudança da proporção ao longo do tempo, como na figura

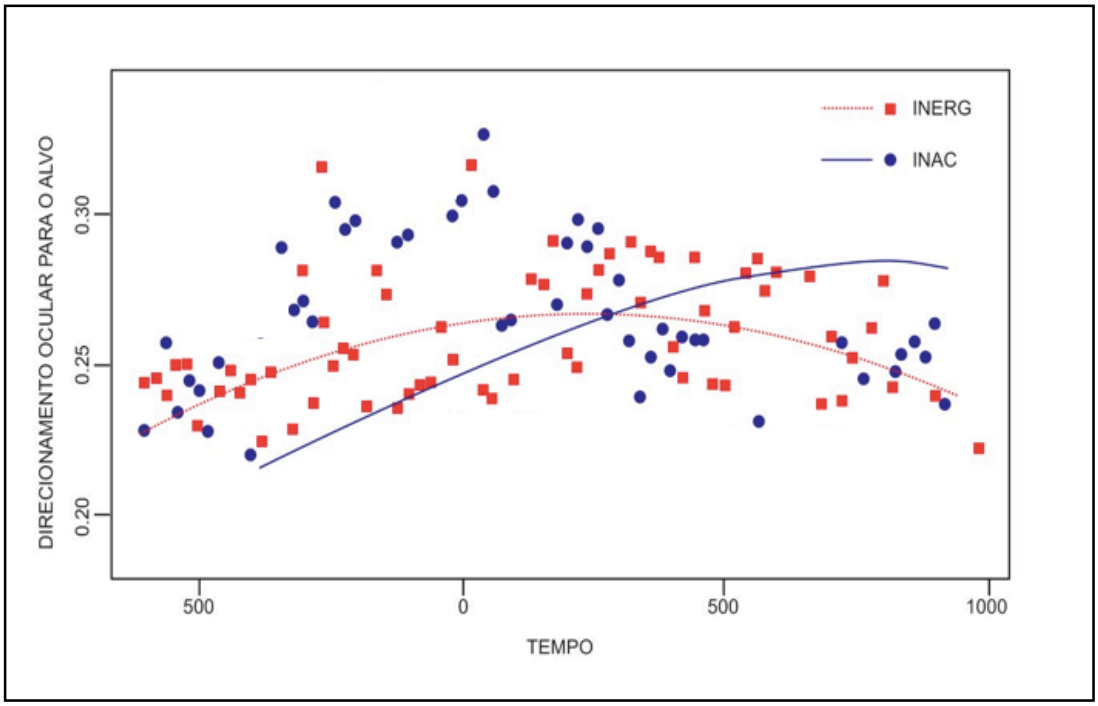
21. Isto é, podemos incluir diferentes variáveis na composição dos resultados analíticos. Na análise da curva de crescimento a forma das curvas é modelada e, portanto, podemos comparar duas curvas em diferentes condições experimentais. As curvas indicam o produto da direção ocular de cada participante. Conforme destacado na seção anterior, Mirman *et al*. (2008) afirmam que a análise da curva de crescimento pode nos dar informações precisas sobre a alteração das proporções de fixação ocular em um determinado período de tempo.

Assim como Koring *et al.* (2012), em vez de usar a pontuação bruta (valores específicos para cada variável), usamos o produto diferencial (a proporção de visualizações para a imagem-alvo na condição de teste menos a proporção de visualizações para a imagem-alvo na condição controle). Primeiramente, tivemos apenas fatores polinomiais de tempo como previsores e adicionamos gradualmente a condição e a interação nos diferentes termos. Polinômios ortogonais foram incluídos como previsores em termos de ordem temporal. A variável dependente é a pontuação da diferença.

A partir disso, analisamos nossos dados em dois quadros de tempo. O primeiro quadro, o da posição central do verbo, inicia 600ms antes do *offset* do verbo e termina 1000ms após o *offset* verbal, tomando o verbo *offset* mais 200ms como o ponto médio (isso porque, segundo Altmann e Kamide (2004), demora-se cerca de 200ms para programar movimentos oculares). O segundo quadro, isto é, o da posição pós-verbo, inicia 200ms depois do *offset* do verbo e termina 1700ms depois *offset* do verbal.

Neste quadro, o produto de diferença é modelado por variáveis de análise, a saber: Condição (controle e/ou ou não controle), Termo Linear (medida da relação entre duas variáveis que indica a força e a direção linear entre duas variáveis aleatórias – direcionamento imagem-alvo e não alvo ou não direcionamento), Termo Quadrático (variações do método de estimação dos quadrados mínimos para o modelo de regressão linear – comparação participantes controle e não controle em situação de direcionamento para imagem-alvo e não alvo ou não direcionamento) e suas interações com a condição no nível de participante individual (ou seja, os participantes como efeito aleatório). O verbo inergativo é tomado como a condição de base na análise. Os resultados da comparação de modelos estão resumidos nas tabelas 3 e 4. Como pode ser visto, a adição gradual da condição (controle ou não controle) e sua interação com os termos de tempo contribuem positivamente para o modelo.

Figura 21: Direcionamento ocular na posição central do verbo PB



Fonte: dados da pesquisa (2019).

Neste gráfico, as linhas foram traçadas para o diferencial de visualizações para a imagem-alvo nas duas condições (teste e controle). Podemos notar uma dispersão muito grande dos dados, com duas curvas muito semelhantes: crescimento seguido de queda ou de projeção de queda.

Tabela 3: Comparação de modelos A (PB)

Experimento 1			
Mod. Estatístico	**AIC**[33]	**x²** [34]	**p<**[35]
Linear	-1232.40	0	0
Linear + Quadrático	-1401.80	129.47	.002
Linear + Quadrático + Condição	-1568.00	2.47	.1
Linear+ Quadrático + Condição + Linear + Condição	-1375.80	11.99	.003
Linear + Quadrático + Condição + Linear + Condição + Quadrático+ Condição	-1380.40	3.67	.04

Fonte: dados da pesquisa (2019).

[33]AIC = Critério de Informação de Akaike. Trata-se de um critério estatístico que descreve os dados e tenta escolher dentre um grupo de modelos avaliados, o que minimiza a divergência de erros e atribui o melhor valor estatístico possível.

[34]Teste estatístico aplicado a dados categóricos para avaliar quão provável é que qualquer diferença observada aconteça ao acaso.

[35]x² - qui-quadrado: valores obtidos pelo modelo apresentado.

Tabela 4: Comparação de modelos B (PB)

Experimento 2			
Mod. Estatístico	**AIC**	x^2	**p<**
Linear	-2552.60	0	0
Linear + Quadrático	-4283.00	138.40	.001
Linear+ Quadrático + Condição	-2099.70	2.18	.17
Linear + Quadrático + Condição + Linear + Condição	-2200.30	13.01	.51
Linear + Quadrático + Condição + Linear + Condição+ Quadrático +Condição	-3908.60	3.80	.001

Fonte: dados da pesquisa (2019).

Nas tabelas 3 e 4, uma comparação de modelos, constam todas direções aleatórias em todos os modelos e inclui todos os termos de tempo no efeito fixo dos participantes da pesquisa.

Optamos por relatar os resultados do Modelo Quadrático, ou seja, o mesmo modelo usado em *Koring et al*. (2012). Os resultados estão resumidos na tabela 5. No entanto, este modelo não se mostra significativamente diferente do modelo linear, como pode ser visto nas tabelas 3 e 4.

Diferentemente desses autores, temos uma interação significativa de Condição e Termo Linear, mas nenhuma interação significativa de condição e Termo Quadrático. Em Koring *et al*. (*op*. *cit*.), há componente quadrático negativo significativo, o que significa que há um

aumento seguido de uma queda. Esses pesquisadores tomam isso como evidência para a reativação verbal precoce.

O teste para verificar inacusatividade e inergatividade desenvolvido por Koring *et al*. (2012) tem um componente quadrático positivo, ou seja, uma queda seguida por um aumento. Como podemos ver na figura 21, esse não é o padrão que temos em nossos dados. Em nosso experimento, tanto os verbos inergativos quanto os inacusativos seguem um padrão de ascensão e queda, a única diferença é o formato da curva que não é significativo em nosso modelo.

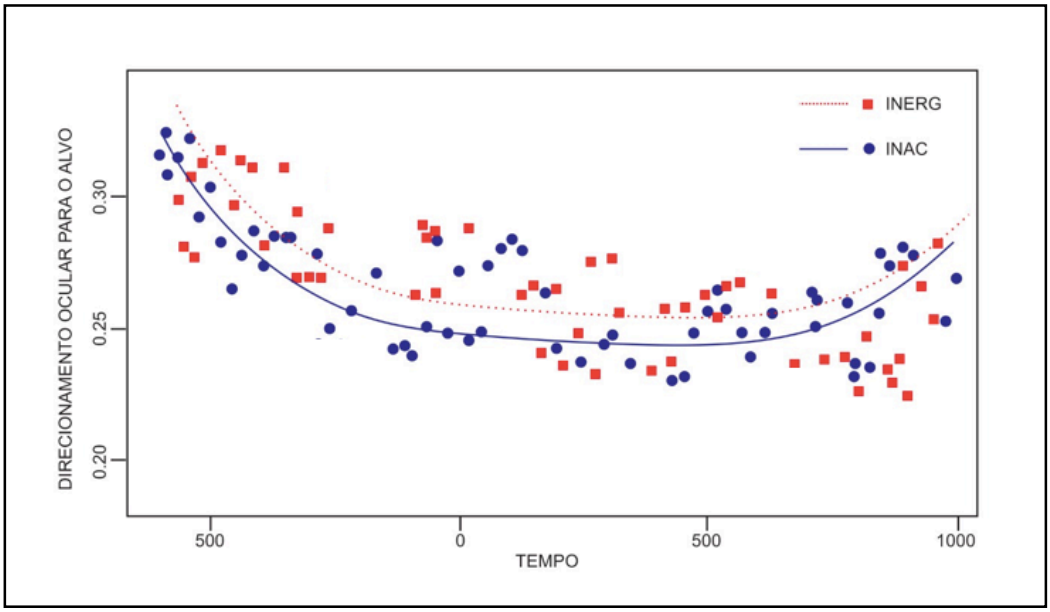
Tabela 5: 1ª Comparação com Koring *et. al.* (2012) - PB

	Experimento 1			Experimento com holandês		
Parâmetro	**Estimativa**	**t**	**p<**	**Estimativa**	**t**	**p<**
Interceptação	0.33	7.06	.001	-0.08	-2.21	.05
Condição + Linear	-0.15	0.05	.001	-0.02	-0.1	N/A
Condição + Quadrática	-0.09	-1.87	.05	0.20	7.89	.001

Fonte: Dados da pesquisa & Koring *et al.* (2012, p. 372)

Na figura 22, as linhas foram traçadas para o diferencial de visualizações para a imagem-alvo nas duas condições de teste.

Figura 22: Direcionamento ocular na posição pós-verbo PB



Fonte: dados da pesquisa (2019).

Assim como na análise anterior, neste quadro, o de posição pós-verbo, o produto é modelado por Condição, Termo Linear, Termo Quadrático e suas interações com a Condição no nível de participante individual (ou seja, os participantes como efeito aleatório). O verbo inergativo é tomado como a condição de base na análise. Os resultados da comparação de modelos estão resumidos nas Tabelas 6 e 7. Como pode ser visto, a adição gradual da condição e sua interação com os termos de tempo também contribuem para o modelo.

Tabela 6: Comparação de modelos C (PB)

Experimento 1			
Mod. Estatístico	**AIC**	**x^2**	**p<**
Linear	-818.60	0	0
Linear + Quadrático	-923.80	82.47	.001
Linear + Quadrático + Condição	-842.01	4.23	.7
Linear + Quadrático + Condição + Linear + Condição	-912.90	5.85	.001
Linear + Quadrático + Condição + Linear + Condição + Quadrático +Condição	-937.72	3.74	.08

Fonte: dados da pesquisa (2019).

Tabela 7: Comparação de modelos D (PB)

Experimento 2			
Mod. Estatístico	**AIC**	**x^2**	**p<**
Linear	-3098.21	0	0
Linear + Quadrático	-3017.80	139.52	.001
Linear + Quadrático + Condição	-2053.12	4.57	.32
Linear + Quadrático + Condição + Linear + Condição	-2021.70	10.55	.1
Linear + Quadrático + Condição + Linear + Condição + Quadrático +Condição	-3013.96	2.67	.04

Fonte: dados da pesquisa (2019).

Semelhante a Koring *et al*. (2012), encontramos uma interação significativa entre o componente Linear e a Condição, mas, diferentemente desses autores, verificamos uma interação significativa de condição Quadrática.

Tabela 8: 2ª Comparação com Koring *et. al.* (2012) (PB)

	Experimento 1			Experimento com holandês		
Parâmetro	**Estimativa**	**t**	**p<**	**Estimativa**	**t**	**p<**
Interceptação	0.25	6.82	.001	-0.05	-1.32	N/A
Condição + Linear	-0.07	2.13	.05	2.73	.01	N/A
Condição + Quadrática	-0.09	2.39	.05	-0.03	-1.17	N/A

Fonte: Dados da pesquisa & Koring *et al.* (2012, p. 372)

Até aqui, mostramos que, mesmo seguindo o padrão de análise utilizado por Koring *et al*. (2012), nossos resultados diferem em muitos aspectos, visto que temos uma interação significativa de Condição e Termo Linear, mas nenhuma interação significativa de condição e Termo Quadrático, sendo o componente Quadrático positivo (uma queda seguida por um aumento). Entretanto, esse não é o padrão que temos em nossos dados, pois, tanto os vebos inergativos quanto os inacusativos seguem um padrão de ascensão e queda ou projeção de queda, a única diferença é o formato da curva, mas isso não é significativo para o modelo. Ademais, conforme veremos a seguir, analisamos nossos dados com modelos de efeitos logísticos mistos, que é uma análise mais padronizada dentro do PMV. Nessa análise, uma proporção média de visualizações para a imagem-alvo é calculada em uma determinada janela (portanto, em vez de ter vários pontos de dados em uma janela como a análise da curva de crescimento, temos um único ponto de dados em cada condição experimental por participante e por item).

Desse modo, comparamos a proporção com uma programação predeterminada. Se o número for maior que a proporção, codificamos a variável dependente como 1, o que significa que o participante está olhando para a imagem-alvo. Caso contrário, codificamos como 0. Como nossa variável dependente é binária, usamos a regressão logística para analisar os dados.

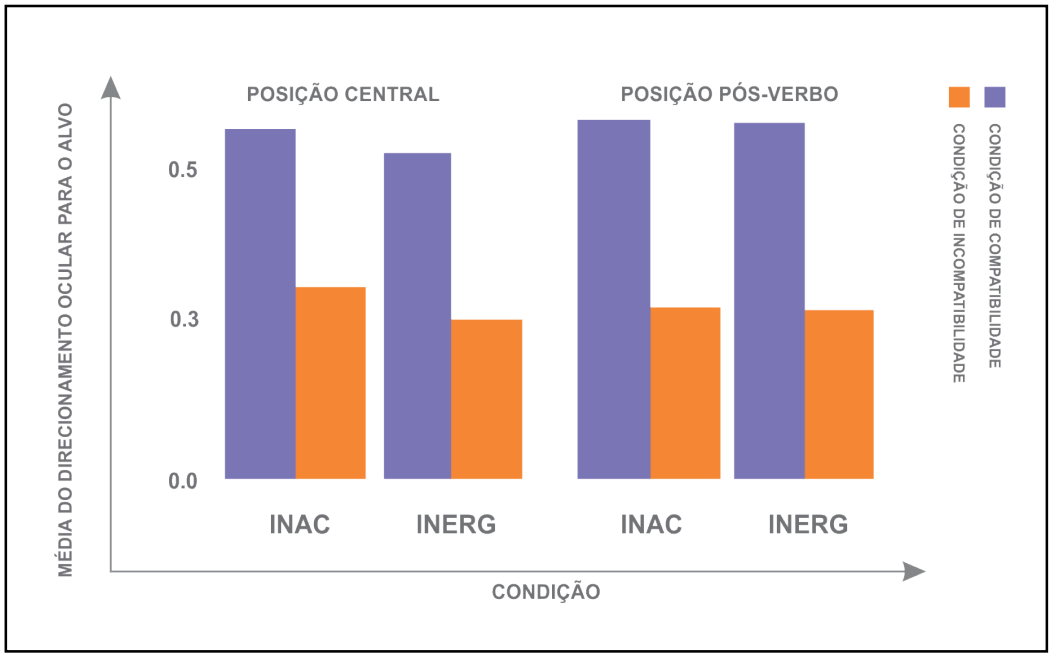
Para organizar os dados, removemos os testes com alta perda de rastreamento, ou seja, onde a validade de mais da metade das amostras é maior que 3 (números mais altos indicam menor validade). Os dois quadros de análise são os mesmos que os dos modelos de curva de crescimento.

Antes do aparecimento do substantivo, não há diferença entre as quatro condições. A proporção de visualizações para a imagem-alvo é em torno de 25% para todas as quatro condições. Após o início do aparecimento do substantivo, há um aumento na imagem-alvo que

mostra a ativação inicial do substantivo.

A figura 23 mostra a média de visualizações no quadro de posição central do verbo e de localização pós-verbo. Dentro de cada janela de cada tentativa, uma média de visualização para a imagem-alvo é calculada. Se nessa janela de tempo o participante olhou para o alvo em mais de 30% do tempo, é determinado que ele olhou para o alvo. Caso contrário, eles são categorizados como não olhando para o alvo (1 *versus* 0). A visualização média em cada região é a média dessa variável binária para todos os testes.

Figura 23: Média de direcionamento ocular para imagem-alvo PB



Fonte: dados da pesquisa (2019).

Como pode ser constatado a partir da leitura da figura 23, durante os enquadramentos central e pós-verbo, os olhares para a imagem-alvo são mais recorrentes na condição de compatibilidade (por exemplo, o sujeito é o atleta e o alvo é a medalha) do que a condição de incompatibilidade (por exemplo, atleta *versus* violão). Em outras palavras, confirmamos que os participantes, após ouvirem os verbos, olharam mais para a imagem-alvo quando escutaram algo a ela relacionado do que na condição em que não há um substantivo correspondente.

Já que analisamos os dados com um modelo de efeito logístico misto, se o participante direciona os olhos para o alvo em cada janela de tempo em cada teste, isso é a variável dependente. Já o tipo de verbo (inergativo ou inacusativo codificados como 1 e -1), posição na sentença (sintagma nominal, início, centro e pós verbo), condição de correspondência (compatibilidade ou incompatibilidade codificadas como 1 e -1) e todos os termos de interação

são incluídos como efeitos fixos e participante e item são considerados como interceptos aleatórios. Os resultados estão resumidos na tabela 9 abaixo.

Tabela 9: Comparação por localização PB

	Verbo				**Pós-verbo**			
Parâmetro	**Estimativa**	**z**	**Desvio**	**p<**	**Estimativa**	**Desvio**	**z**	**p<**
Interceptação	-0.24	0.11	-2.22	.05	-0.26	0.11	-2.57	.05
Compatibilidade	0.58	0.08	6.35	.001	0.53	0.08	5.71	.001
Condição	-0.01	0.05	-0.26	.77	0.13	0.06	2.07	.05
Compatibilidade + Condição	0.03	0.05	0.54	.65	-0.01	0.05	-0.25	.81

Fonte: Dados da pesquisa (2019).

O modelo com tipo de verbo e condição de correspondência, o termo de interação como os efeitos fixos, tipo de verbo e condição de correspondência e participante e item, os interceptos randômicos têm um ajuste mais bem integrado do que os modelos mais simples. Portanto, optamos por relatar o resultado desse modelo. Existe um efeito positivo confiável da condição de partida do direcionamento do olhar para o alvo. O valor positivo mostra que a visualização da imagem-alvo é maior na condição de correspondência do que a condição de incompatibilidade durante a região central. Não há efeito do tipo de verbo, não há interação entre o tipo de verbo e correspondência e, portanto, não há evidência de uma diferença na ativação do sujeito entre os dois tipos de verbo.

O mesmo modelo foi aplicado aos dados da região pós-verbo. Há um efeito significativo de correspondência e do tipo de verbo e nenhuma interação.

Em resumo, nenhuma diferença significativa foi encontrada entre os testes com verbos inergativos ou com verbos inacusativos nas janelas de análise quando a correspondência é controlada. Como pode ser visto na figura 23, na posição pós-verbo, a média dos olhares para o alvo é minimamente menor quando utilizamos os verbos inergativos do que quando testamos os verbos inacusativos. No entanto, pragmaticamente dizendo, não há interação entre o tipo de verbo e a correspondência, o que significa que essa diferença é independente da presença de uma imagem-alvo. E, mais do que isso, quando há uma imagem-alvo, nenhuma diferença é encontrada entre as condições inergativas ou inacusativas. Então, isso que dizer que não é

possível confirmar uma diferença na operacionalização desses dois tipos de verbo.

Colocando de outra maneira, em nosso experimento com o PB, contribuímos para os estudos em processamento de linguagem ao utilizarmos novas técnicas e metodologias dentro do PMV e testamos a hipótese de trabalho apontada na introdução desta tese de que existe uma diferença fundamental na forma como os verbos inergativos e os verbos inacusativos são processados devido ao pressuposto da maior complexidade sintática dos verbos inacusativos. Contrariando a nossa previsão, entretanto, não encontramos evidências para apoiar tal afirmação. Quando fizemos as análises estatísticas, usando modelos logísticos, não percebemos diferenças entre as duas categorias verbais. Assim, criticamente, nossos resultados não foram convergentes com aqueles que Koring *et al.* (2012) relataram. Para verificar a validade dessas análises, realizamos uma análise de reamostragem usando nossos dados experimentais com a posição do verbo distribuída aleatoriamente, que revelou que, pelo menos para nossos conjuntos de dados, as análises da curva de crescimento produziram valores *p* que foram irrelevantes para constatação de qualquer diferença na operação *tempore*-sintático-processual entre verbos e papel temático (de agente ou paciente).

É preciso frisar que uma diferença importante entre nosso experimento e o de Koring *et al. (op. cit.)* é que trabalhamos com PB enquanto os outros autores investigaram o holandês. Ao contrário do português, o holandês é uma língua que marca a distinção entre verbos inergativos e inacusativos no verbo auxiliar. Os auxiliares não foram usados nas sentenças testadas por Koring *et al.* (*op. cit*.), mas é possível que o falante de uma língua que marque essa distinção possa mudar a maneira pela qual se processam verbos inacusativos. Se isso for verdade, essa explicação mudaria radicalmente a forma como pensamos sobre essa distinção. Devido à GU, as teorias dentro do arcabouço gerativista assumiram que a suposta distinção sintática está presente em todas as línguas do mundo decorrente das propriedades profundas da interface sintaxe-semântica.

Contudo, antes de problematizar a questão das diferenças nos resultados e para ganhar mais força empírica, investigamos, a seguir, uma língua de origem germânica, o Inglês Americano.

6.3 Processamento de verbos inergativos e de verbos inacusativos no Inglês Americano

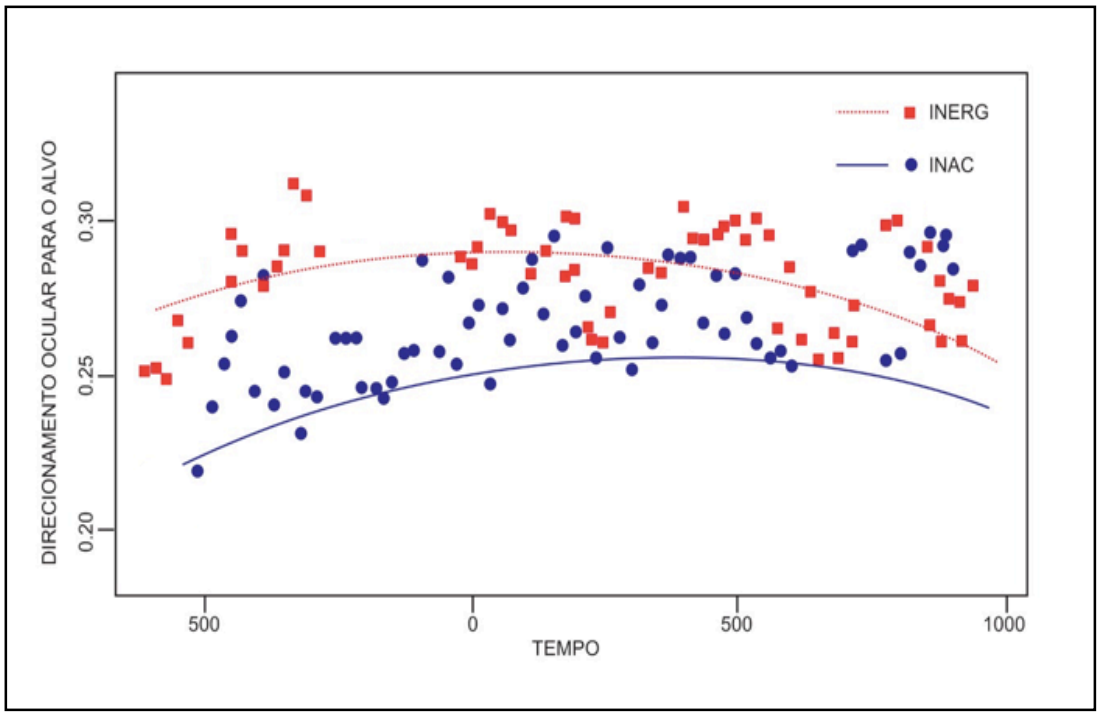
Decidimos reproduzir nossos testes com o IA (Inglês Americano) por diversos motivos (práticos e teóricos). A primeira razão é porque se trata de uma língua germânica, uma língua cujas mudanças lexicogênicas sofreram processos de variação distintos em relação às línguas de origem latina. Além disso, línguas germânicas têm uma estruturação sintática diferente. Os tempos verbais germânicos (futuro, pretérito perfeito e imperfeito, etc.), por exemplo, requerem verbos modais (eu irei / iria, *ik zal* / *zou gaan, ich werde* / *würde gehen*, etc.) e não podem ser expressos sem pronomes. Nesse sentido, contrastar dados de operação cognitiva de falantes nativos de línguas oriundas de diferentes filogenias parece ser uma estratégia interessante, pois, mais do que aspectos fonológicos distintos, línguas de origens díspares estruturam-se, no nível da superfície, com sintaxes bastante dissemelhantes. Além do mais, quando utilizamos concepções gerativistas para explicar e/ou justificar determinados fenômenos e operações de línguas dissímeis, estamos buscando evidências que validam afirmações mais generalistas. Outrossim, o IA é uma das línguas mais faladas no mundo e isso corrobora a literatura em expansão sobre processamento de linguagem de falantes nativos dessa língua.

Sendo assim, adotamos, para esta análise, o mesmo modelo analítico dos dados dos falantes de PB para compreender os dados dos falantes de IA.

Nessa análise, a mudança da proporção de visualizações para a imagem-alvo também foi enquadrada de acordo com tempo. A variável dependente foi o produto da proporção de visualizações para a imagem-alvo na condição de teste menos a proporção de visualizações (para a imagem-alvo na condição controle). Inicialmente, tivemos apenas fatores polinomiais de tempo como previsores e adicionamos gradualmente a condição e a interação nos diferentes termos. Isso é diferente de Koring *et al.* (2012) em que, a cada etapa, adicionaram todas as interações com os termos de tempo de maior ordem ao mesmo tempo. Polinômios ortogonais foram incluídos como previsores para termos ordem temporal. A variável dependente foi o produto da diferença, ou seja, a proporção de visualizações para o alvo na condição de teste menos a proporção de olhares para a condição controle.

A partir disso, analisamos nossos dados em dois quadros de tempo. O primeiro quadro, o da posição central do verbo, inicia 600ms antes do *offset* do verbo e termina 1000ms após o *offset* verbal, tomando o verbo *offset* mais 200ms como o ponto médio. O segundo quadro, isto é, o da posição pós-verbo, inicia 200ms depois do *offset* do verbo e termina 1700ms depois do *offset* verbal. Isso quer dizer que analisamos duas janelas de tempo distintas, a fim de verificar que os intervalos de medição não interferiram no resultado final da análise.

Figura 24: Direcionamento ocular na posição central do verbo IA



Fonte: dados da pesquisa (2019).

Neste quadro, o produto de diferença é modelado por variáveis de análise, a saber: Condição (controle e/ou ou não controle), Termo Linear (medida da relação entre duas variáveis que indica a força e a direção linear entre duas variáveis aleatórias – direcionamento imagem-alvo e não alvo ou não direcionamento), Termo Quadrático (variações do método de estimação dos quadrados mínimos para o modelo de regressão linear – comparação participantes controle e não controle em situação de direcionamento para imagem-alvo e não alvo ou não direcionamento) e suas interações com a condição no nível de participante individual (ou seja, os participantes como efeito aleatório). O verbo inergativo é tomado como a condição de base na análise. Os resultados da comparação de modelos estão resumidos nas tabelas 10 e 11. Como pode ser visto, a adição gradual da condição e sua interação com os termos de tempo não contribuem para a melhora do modelo.

Tabela 10: Comparação de modelos A (IA)

Experimento 1

Mod. Estatístico	**AIC**	**x^2**	**p<**
Linear	-3087.50	0	0
Linear + Quadrático	-3259.50	149.54	.002
Linear + Quadrático + Condição	-3552.00	51.48	.003
Linear + Quadrático + Condição + Linear + Condição	-3270.20	13.05	.003
Linear + Quadrático + Condição + Linear + Condição + Quadrático +Condição	-3567.30	0.75	.53

Fonte: dados da pesquisa (2019).

Tabela 11: Comparação de modelos B (IA)

Experimento 1			
Mod. Estatístico	**AIC**	**x^2**	**p<**
Linear	-3100.40	0	0
Linerar + Quadrático	-3329.20	259.32	.001
Linear + Quadrático + Condição	-3752.00	51.62	.001
Linear + Quadrático + Condição + Linear + Condição	-3190.30	12.98	.001
Linear + Quadrático + Condição + Linear + Condição + Quadrático + Condição	-3668.20	0.69	.60

Fonte: dados da pesquisa (2019).

Nas tabelas 10 e 11, uma comparação de modelos, constam todas direções aleatórias em todos os modelos e inclui todos os termos de tempo no efeito fixo.

Decidimos manter os resultados do modelo quadrático, isto é, o mesmo modelo usado em Koring *et al*. (2012). Os resultados estão resumidos na tabela 12. No entanto, esse modelo não se mostra significativamente diferente do modelo sem a interação da condição quadrática.

Em distinção com os resultados desses autores, temos uma interação significativa de Condição e Termo Linear, mas nenhuma interação relevante de Condição e Termo Quadrático. Em Koring *et al*. (*op*. *cit*.), o teste inergativo tem um componente Quadrático negativo significativo, o que mostra que há um aumento seguido de uma queda. Esses pesquisadores interpretaram isso como um aumento de olhares para a imagem-alvo seguida por um

decréscimo. Eles argumentaram que isso sugere que os participantes olhavam para a imagem-alvo quando ouviram o verbo pela primeira vez e, depois, desviaram o olhar. Em nossos dados, não encontramos este efeito porque a interação quadrática não foi significativa, conforme a tabela 12.

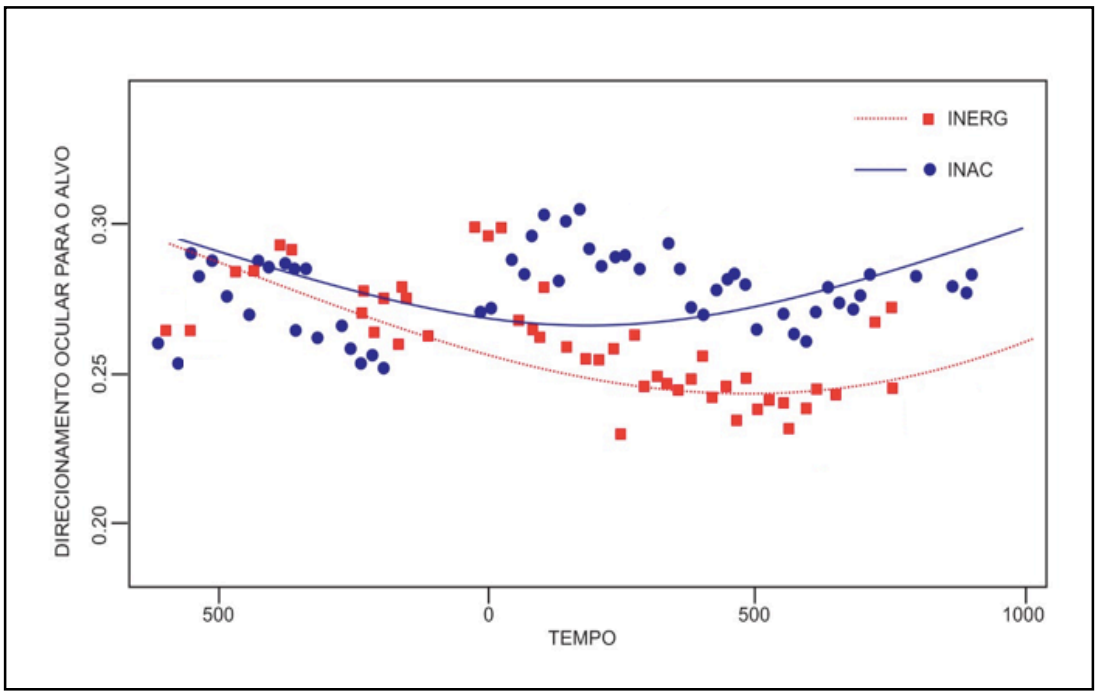
Tabela 12: 1ª Comparação com Koring *et. al.* (2012) – IA

	Experimento 1			Experimento com holandês		
Parâmetro	**Estimativa**	**t**	**p<**	**Estimativa**	**t**	**p<**
Interceptação	0.37	7.95	.001	-0.08	-2.21	.05
Condição + Linear	0.17	3.52	.001	-0.02	-0.1	N/A
Condição + Quadrática	0.05	0.86	.60	0.20	7.89	.001

Fonte: Dados da pesquisa & Koring *et. al.* (2012, p. 372)

Na figura 25, as linhas foram traçadas para o diferencial de visualizações para a imagem-alvo nas duas condições de teste.

Figura 25: Direcionamento ocular na posição pós-verbo IA



Fonte: dados da pesquisa (2019).

Assim como na análise anterior, neste quadro, o de posição pós-verbo, o produto é modelado por condição, Termo Linear, Termo Quadrático e suas interações com a condição no nível de participante individual (ou seja, os participantes como efeito aleatório). O verbo inergativo é tomado como a condição de base na análise. Os resultados da comparação de modelos estão resumidos na tabela 13. Como pode ser visto, a adição gradual da Condição e sua interação com os termos de tempo também contribuem para o modelo. Tanto na condição inergativa quanto na inacusativa, têm-se uma queda seguida por um crescimento. Embora as curvas (produtos do direcionamento ocular) sejam visualmente diferentes, tal diferença não pode ser tida como suficiente para assegurar uma diferença processual entre verbos inergativos e verbos inacusativos, como se pode confirmar pelos pontos de dispersão da Figura 25.

Tabela 13: Comparação de modelos IA

Mod. Estatístico	**AIC**	**x^2**	**p<**
Linear	-3615.60	0	0
Linear + Quadrático	-3743.40	189.32	.001
Linear + Quadrático + Condição	-3928.00	51.62	.001
Linear + Quadrático + Condição + Linear + Condição	-3464.70	12.98	.05
Linear + Quadrático + Condição + Linear + Condição + Quadrático+ Condição	-3899.30	0.69	.001

Fonte: dados da pesquisa (2019).

Similarmente a Koring *et al.* (2012), encontramos uma interação significativa entre o componente Linear e a Condição. Além disso, verificamos uma interação significativa de condição quadrática, conforme tabela 14.

Tabela 14: 2ª Comparação com Koring *et. al.* (2012) (IA)

	Experimento 1			Experimento com holandês		
Parâmetro	**Estimativa**	**t**	**p<**	**Estimativa**	**t**	**p<**
Interceptação	0.20	6.72	.001	-0.05	-1.32	N/A
Condição + Linear	-0.23	-6.85	.001	2.73	2.73	N/A
Condição + Quadrática	-0.08	-2.41	.05	-0.03	-1.17	N/A

Fonte: Dados da pesquisa & Koring *et al.* (2012, p. 372)

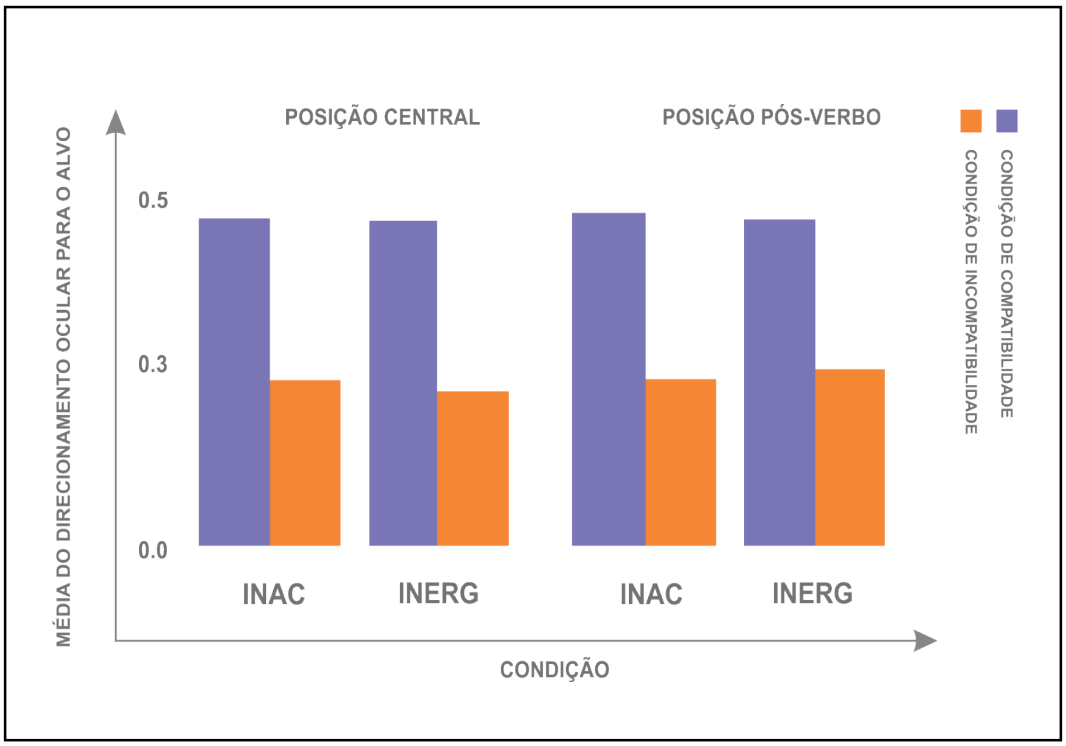
Para testar se as condições inergativas e inacusativas eram realmente diferentes, adotamos os mesmos procedimentos com que tratamos os dados do PB, ou seja, analisamos os dados com modelos de efeitos logísticos mistos. A variável dependente é se os participantes olham para a imagem-alvo em cada janela de tempo em cada tentativa. Dentro de cada janela de cada tentativa, uma média de visualização para a imagem-alvo é calculada. Se, nessa janela de tempo, o participante olhou para o alvo em mais de 30% do tempo, é determinado que ele olhou para o alvo. Caso contrário, eles são categorizados como não olhando para o alvo (1 *versus* 0). A visualização média em cada região é a média dessa variável binária para todos os testes. A categoria do verbo (inergativo ou inacusativo, codificados como 1 e -1), posição na sentença (substantivo, início, centro e pós verbo), condição de correspondência (compatibilidade ou incompatibilidade codificadas como 1 e -1) e todos os termos de interação são incluídos como efeitos fixos e participante e item são considerados como interceptos aleatórios.

Para comparar com os resultados dos modelos de curva de crescimento, também analisamos nossos dados com os mesmos quadros de tempo. Eles são: 600ms antes do *offset* do verbo e 1000ms após o *offset* do verbo, já no segundo quadro é o da posição pós-verbo, que inicia 200ms depois do *offset* do verbo e termina 1700ms depois do *offset* verbal.

Encontramos um efeito de correspondência significativo nas duas janelas, evidenciando que os participantes olharam para a imagem-alvo mais frequentemente na condição de teste do que na condição controle. O tipo de verbo e sua interação com a correspondência não são

significativos em nenhuma janela. Isso significa que as proporções de direcionamento ocular para a imagem-alvo não diferem entre as duas condições verbais em geral, nem diferem quando a condição de correspondência é controlada, como podemos observar na figura 26. Os dados estatísticos estão na tabela 15.

Figura 26: Média de direcionamento ocular para imagem-alvo IA



Fonte: dados da pesquisa (2019).

Tabela 15: Comparação por localização IA

	Verbo				Pós-verbo			
Parâmetro	**Estimativa**	**z**	**Desvio**	**p<**	**Estimativa**	**Desvio**	**z**	**p<**
Interceptação	-0.35	0.21	-3.11	.01	-0.39	0.11	-3.32	.001
Compatibilidade	0.52	0.08	6.18	.001	0.49	0.09	5.36	.001
Condição	0.00	0.05	0.04	.96	0.00	0.06	-0.06	.95
Compatibilidade + Condição	0.01	0.05	0.18	.85	0.02	0.05	0.35	.73

Fonte: Dados da pesquisa (2019).

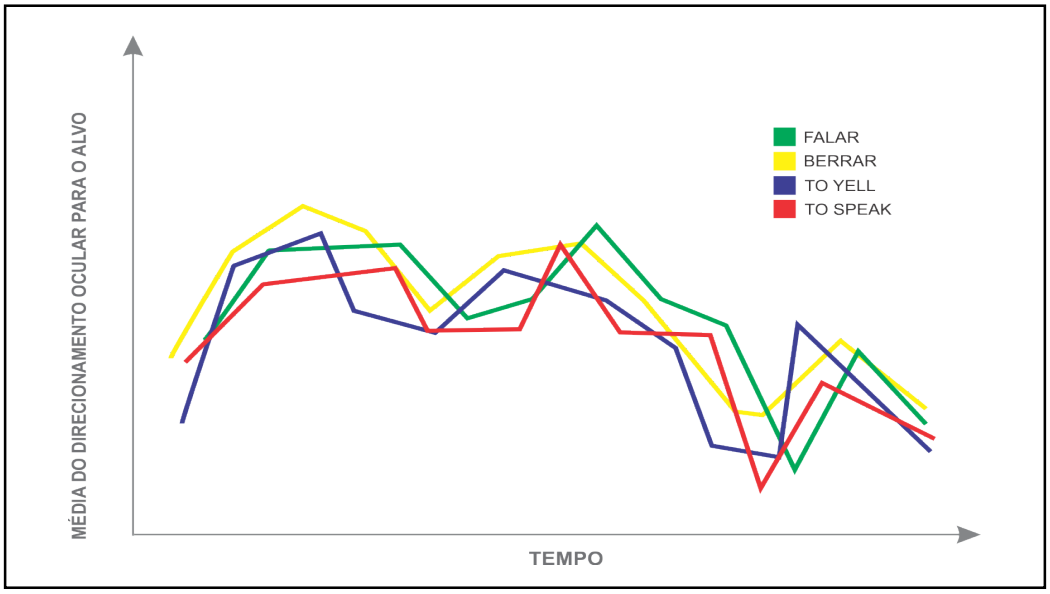
Conforme podemos observar, não encontramos uma diferença entre as categorias de verbos inergativos e de verbos inacusativos nos modelos de efeitos logísticos mistos. Temos aqui praticamente o mesmo padrão encontrado com o teste com falantes de PB.

6.4 Ambos os testes (PB & IA)

Uma vez que a variável dependente é a média de visualizações para a imagem-alvo em cada janela e como as janelas têm cerca de 1.5 segundos de duração, pode-se argumentar sobre a possibilidade de um efeito do verbo em uma janela de tempo mais curta que é perdida com a média. Pode-se também argumentar que as janelas escolhidas são um tanto arbitrárias e podem ter perdido os pontos críticos do tempo. Contudo, descartamos essas possibilidades, porquanto testamos outras janelas de tempo tanto nos testes com falantes de PB, quanto nos testes com falantes de IA e obtivemos resultamos bastante semelhantes.

Outra possibilidade de contraprodução dos testes é que a frequência dos verbos na língua influenciaria o direcionamento ocular do participante. Um verbo como 'falar', em português, ou, '*to speak'*, em inglês, é mais frequente na língua do que o verbo 'berrar', em português, ou, '*to yell'*, em inglês, por exemplo e, com isso, o processamento dos verbos 'falar' e *'to speak'* seriam mais rápidos. Conquanto, este argumento não se confirma, pois quando analisados isoladamente, não constatamos diferença signifivativa de processamento. O padrão é muito similar entre todos os verbos em PB e em IA, como pode ser visto no exemplo da Figura 27.

Figura 27: Comparação entre verbos PB



Fonte: dados da pesquisa (2019).

Diante dos resultados que encontramos nos dados dos falantes de PB e IA, passaremos, adiante, para uma discussão sobre tudo que foi apresentado e os impactos de nossas evidências para a fase dos estudos de processamento de lingua(gem) na qual nos encontramos.

6.5 Discussão

Neste capítulo, mostramos que, em nossos testes dentro do PMV, não encontramos diferenças significativas de processamento entre sentenças com verbos inergativos ou verbos inacusativos no Inglês Americano ou no Português Brasileiro. As diferenças encontradas são muito pequenas para que se possa fazer qualquer declaração. As dipersões de rastreamento ocular não sugerem uma distinção de custo operacional. A incompatibilidade entre nossas conclusões e as conclusões de Koring *et al.* (2012) pode ser explicada de três maneiras. Primeiro, é possível que a diferença nas operações de processamento seja real, mas que não conseguimos detectá-la devido a erros no experimento ou ao comportamento de cada um dos participantes. Nós achamos essa explicação improvável, pois o contexo do experimento foi o mesmo para todos. Em Koring *et al.* (*op. cit*.), encontramos valores p- muito baixos e, portanto, significativamente irrelevantes para uma afirmação categórica tal como os autores realizaram. Além disso, em nossos experimentos, vimos efeitos robustos da relação semântica que mudaram de maneira sensível nas sentenças testadas (por exemplo, ativação ocular emergindo logo após o aparecimento do substantivo-sujeito), validando, assim, nossos métodos experimentais e a integridade de nossos dados. Outrossim, nossos resultados para o estudo em IA e PB não conseguiram encontrar uma diferença de processamento confiável entre as condições inergativas e inacusativas, sendo que as duas versões dos estudos foram realizadas com diferentes estímulos, mas no mesmo ambiente experimental, conforme frisamos anteriormente. Portanto, é improvável uma desigualdade na aplicação dos testes.

Outra possibilidade seria não termos conseguido encontrar uma diferença de processamento por causa dos verbos selecionados. A classificação dos verbos inergativos ou inacusativos não é incontroversa, pois diferentes diagnósticos classificam os verbos de maneiras distintas. Se Koring *et al.* (*op. cit*.) escolheram mais verbos inacusativos que nós, eles podem ter encontrado um efeito que não pudemos encontrar com nossos estímulos. Nós achamos essa explicação improvável também. Utilizamos os mesmos critérios de Koring *et al.* (*op. cit.)* para o holandês e Friedmann *et al*. (2008), para o inglês ao escolher nossos verbos. Não há discrepância teórica entre como definimos nossos verbos inacusativos ou inergativos como eles definiram os deles. Se acreditarmos que o mesmo diagnóstico classifica os verbos de

forma consistente, não temos motivos para suspeitar que os estudos anteriores tenham classificado mais verbos inacusativos do que verbos inergativos (ou vice-versa) em seus estímulos.

Em terceiro lugar, embora tenhamos motivos para acreditar que o holandês pode ter um padrão mais saliente de inacusatividade — visto que essa é uma língua que marca a distinção entre verbos inergativos e inacusativos no verbo auxiliar e que verbos auxiliares não foram utilizados nos experimentos de Koring *et al.* (2012) —, ele é inconsistente com a Hipótese Inacusativa original, que assume que a inacusatividade é universal entre as línguas do mundo. Se descobríssemos uma diferença entre o holandês e o português ou o inglês, teríamos que explicar por que existe uma diferença sintática subjacente em um idioma, mas não em outro. Tal diferença seria difícil de se justificar, dado que não pode ser inata (não podemos presumir que as crianças de língua holandesa e portuguesa ou inglesa nascem com faculdade de linguagem e capacidades de operação gramatical diferentes), mas ela está implícita (não podemos ver o movimento ou o traço na estrutura da superfície).

Assumindo os postulados do Programa Minimalista, mais especificamente na perspectiva da Gramática Universal, podemos dizer que não encontramos alguma evidência no contexto do PMV para uma diferença de processamento entre verbos inergativos e verbos inacusativos. Assim como Côrrea e Augusto (2007), assumimos que uma representação de elementos lexicais segmentados e reconhecidos correspondentes, grosso modo, a unidades prosódicas e sintáticas (especiamente porque nossas sentenças - de áudio - eram praticamente do mesmo tamanho) são mantidas temporariamente em uma janela de processamento e o sistema computacional atua automaticamente sobre essas unidades. Os traços semânticos dos elementos do léxico são ativados e relações semânticas decorrentes da sintaxe são estabelecidas de modo que há implementação dos papeis temáticos nos sistemas conceptuais e intencionais.

Uma pesquisa como a nossa demonstra-se útil no tratamento de questões pertinentes a processamento, que envolvem fatores tanto de ordem estrutural quanto pertinentes a condições específicas, como a posição estrutural e a posição linear de um elemento interveniente, o verbo e seus argumentos. Entretanto, é importante e necessário esclarecer que existem experimentos usando outros métodos que vão na contramão do que encontramos. Conforme mencionamos anteriormente, existem estudos com *priming* lexical (Burkhardt *et al.* (2003) e Friedmann *et al.* (2008)) que encontraram uma diferença de processamento entre as mesmas categorias verbais. Ambos os estudos mostraram uma reativação de argumentos de verbos inergativos e de verbos inacusativos cerca de 700 ms após o *offset* do verbo. No entanto, eles diferiam se o argumento de um verbo inergativo era reativado mais rapidamente. Burkhardt *et al.* (*op. cit*.) encontraram

uma reativação do argumento de um verbo inergativo 100 ms após o verbo enquanto Friedmann *et al.* (*op. cit*.) não encontraram evidências de reativação para os argumentos em frases com esse mesmo tipo de verbo. Há, portanto, resultados controversos de diferentes experimentos que procuraram medir processamento verbal tanto de verbos inergativos quanto de verbos inacusativos.

Uma explicação viável para essas diferenças é que se leva algum tempo para o falante processar a informação e reativar o argumento inergativo e, portanto, a medição logo após o verbo no estudo de Friedmann *et al.* (*op. cit*.) não consegue capturar esse efeito. As medidas utlizadas pelos autores baseiam-se em *priming* semântico mediado pelo substantivo-sujeito. O presente estudo também se baseia nesse mecanismo. Se esses estudos fornecerem uma visão estável do processamento, devemos ter evidências para essa iniciação semântica mediada de 100 ms após o *offset* em verbos inergativos e em torno de 700 ms após o *offset* em verbos inacusativos. No entanto, em nossas duas janelas de análise que cobriam esses pontos de tempo, não encontramos nenhuma diferença significativa entre inergativos e inacusativos. Podemos descartar a possibilidade de que os efeitos no PMV sejam simplesmente atrasados devido ao tempo necessário para programar um movimento ocular. Uma análise detalhada sobre um período de tempo mais extenso também não mostrou nenhuma diferença entre esses dois tipos de verbos entre 600ms antes e 2000ms depois do *offset* do verbo. Portanto, acreditamos que é improvável que tenhamos perdido uma janela crítica do efeito.

Além disso, refutamos que as diferenças entre esses estudos são mais bem explicadas se contrastarmos os estímulos. Os estudos de *priming* intermodais não igualaram os estímulos inergativos e inacusativos nos testes aplicados. Por exemplo, nenhum dos dois estudos mencionados anteriormente relata controlar as imagens, animação do sujeito ou manter as mesmas estruturas sintáticas. Se verbos menos imagéticos ou sujeitos menos animados levarem à reativação de argumentos mais lenta (ver, por exemplo, Paivio (1991)), isso poderia explicar as diferenças observadas nesses estudos.

Além dos estudos com *priming* lexical, há também alguns estudos com ressonância magnética (Shetreet *et al.* (2010) and Agnew *et al.* (2014)), mas os resultados desses experimentos são inconsistentes. Enquanto Shetreet *et al.* (*op. cit*.) disseram ter evidências de que os verbos inergativos e os inacusativos têm padrões de ativação diferentes, Agnew *et al*. (*op. cit*.) declararam que, em seus testes, o comportamento dos verbos inacusativos eram mais semelhantes aos transitivos do que aos inergativos. Contudo, não está claro se o experimento controlou efeitos de imagem e animação entre os sujeitos. Assim, é possível que esses padrões divergentes reflitam outros fatores além da categoria do verbo. Em resumo, até onde vimos, os

estudos psicolinguísticos não fornecem evidências fortes para a afirmação categórica de que os verbos inergativos são processados de maneira diferente em relação aos verbos inacusativos. Embora estudos futuros, usando controles mais rígidos e estatísticas mais complexas e eficientes, possam produzir tais evidências, baseados no que foi mostrado no primeiro capítulo, por enquanto é prudente permanecermos desconfiados.

O que isso significa para a Hipótese Inacusativa, de modo mais amplo? A falha em encontrar efeitos de processamento não exclui a possibilidade de haver uma diferença sintática subjacente entre verbos inergativos e verbos inacusativos. Se o tempo de processamento reflete amplamente a previsibilidade e a frequência, em vez da complexidade estrutural (Levy (2008)), então as medições *online* seriam o lugar errado para procurar respostas para questões sintáticas. Por exemplo, talvez a sintaxe do verbo inacusativo seja mesmo um pouco mais complexa, mas essa complexidade está embutida na entrada lexical e não acrescenta nenhum custo mensurável ao movimento sintático. Desse modo, na ausência de quaisquer índices fortes de processamento, a sustentação da Hipótese Inacusativa advém do mapeamento e das previsões bastante específicas sobre a distribuição sintática de verbos em várias línguas. Linguistas (Perlmutter (1978), Burzio (1981 e 1986), Rosen (1984) e Levin & Rappaport (1986)) defendem, há muito tempo, que existe um conjunto de fenômenos sintáticos que distinguem os verbos inergativos dos verbos inacusativos e sugerem que os argumentos inacusativos são similares aos objetos transitivos. Criticamente, a Hipótese Inacusativa prevê que esses diagnósticos devem dividir os verbos de forma clara nas mesmas duas categorias (entre testes e entre línguas).

Não encontrar evidências empíricas para a nossa hipótese original não significa, necessariamente, que ela esteja errada. Afinal de contas, os diagnósticos de inacusatividade selecionam apenas alguns verbos específicos e revelam diferenças entre eles. A questão central, de fato, é: o que estes verbos realmente fazem? Há explicações melhores do que a Hipótese Inacusativa? Além disso, gostaríamos de considerar algumas razões para, talvez, deixar de assumi-la como um pressuposto sintático.

No início da Teoria de Regência e Ligação (TRL), essa hipótese era consistente com a suposição de que as relações temáticas idênticas entre os itens são representadas por relações estruturais idênticas entre esses itens no nível da estrutura profunda (Teoria Generalizada dos Papéis Temáticos de Baker (1988)), que fornece uma ligação direta entre as posições dos argumentos e os papéis temáticos que eles assumem. No entanto, com o desenvolvimento da teoria, a distinção entre o argumento interno e externo torna-se menos clara, pois ambos são baseados no domínio do SV como especificadores. A distinção torna-se ainda mais incerta no caso verbos intransitivos porque existe apenas um argumento na superfície e nem sequer

enfrentamos o problema da ordenação de argumentos, que poderia, potencialmente, distinguir os argumentos baseados em uma ordem. Não está claro como, na recente teoria da sintaxe, a explicação do movimento dos argumentos inergativos ou inacusativos, mesmo com configurações estruturais distintas, pode explicar a distinção entre um tipo de verbo e outro, já que os argumentos verbais precisam se mover para a verificação de traços no especificador do sintagma de tempo.

Como foi mencionado no que capítulo 4, não esperamos necessariamente uma diferença de processamento nessa perspectiva. Neste caso, não assumiríamos que o argumento interno se move para a esp de Sv, caso contrário será atribuído o papel de agente, o que causaria um conflito de funções (ao mesmo argumento sendo atribuídas duas funções sintáticas). Portanto, tanto os verbos inergativos quanto os verbos inacusativos devem ter apenas um movimento (movimento para especificador de ST). Já dissemos também que há duas estruturas ligeiramente diferentes postuladas para verbos inacusativos. Em uma delas, o argumento se origina na posição do complemento, enquanto no outro, o argumento se origina na posição de especificador de SV. Neste último caso, não predizemos uma diferença no padrão de processamento. No primeiro caso, a situação é mais complexa. Se o argumento externo se origina na posição do especificador de Sv e o argumento interno origina-se no especificador de SV, parece-nos válido dizer que o argumento externo deve ser reativado numa posição pós-verbal e o argumento interno deve ser reativado pré-verbalmente.

Essa perspectiva assume a Hipótese Inacusativa na medida em que preserva um mapeamento um-para-um entre a posição estrutural e os papéis temáticos. Sv está vinculado à validação sintática de argumento externo e o SV está vinculado à validação sintática de argumento interno. Um fator positivo dessa premissa é que ela nos fornece uma explicação direta para os verbos causativos[36]. Por exemplo, o verbo quebrar pode ser um verbo intransitivo e transitivo. Quando é intransitivo, preenche a posição de argumento interno. Quando quebrar é intransitivo, o argumento é atribuído por V e quando é transitivo, há uma *causa* do verbo leve[37] que valida a posição de argumento externo.

[36]Não é objetivo desta pesquisa discutir as noções de causatividade e, por isso, não aprofundaremos sobre o assunto. Grosso modo, verbos causativos devem ser tomados pelo leitor como: todo o verbo que atribui a percepção de que o sujeito da oração desencadeia a ocorrência da ação ou processo, mesmo quando ela é efetuada por entidade. Em outras palavras, o sujeito faz com que o objeto faça ou torne-se alguma coisa.

[37]Alguns pesquisadores que discutem sobre os verbos leves são Grimshaw e Mester (1988) e Butt (2010). Para esses autores, duas das importantes características dos verbos leves são: eles têm semântica plena (mesmo que se possa perceber uma correlação mínima com o correspondente pleno) e eles precisam estar em um complexo V-N (ou V-Adj) e agem como um verbalizador.

Além disso, há autores que defendem que, às vezes, o mesmo verbo pode ser tanto inergativo quanto inacusativo; por exemplo, Glushan (2009) argumentou que, em russo, a inacusatividade de um verbo pode mudar com base na animação. Quando o argumento é animado, o verbo é inergativo e, quando o argumento é não animado, o verbo pode ser inacusativo. O verbo *plavat*, por exemplo, pode ter a interpretação de 'flutuante' ou 'nadar', a classificação de inacusativo ou inergativo depende exclusivamente da atribuição de traços de animacidade do argumento. Neste caso, os dois verbos podem ser considerados tanto inergativos como inacusativos.

Se assumirmos uma diferença sintática entre verbos inergativos e verbos inacusativos, temos que assumir que cada um desses verbos possui duas estruturas sintáticas distintas. Todavia, é bastante especulativo, porque os significados dos verbos são muito semelhantes em seus usos inergativos e inacusativos. Alternativamente, poderíamos supor que esses dois diagnósticos realmente revelam algumas diferenças semânticas entre essas sentenças, como se o argumento é agente ou paciente, por exemplo.

Para resumir, a nova explicação sintática para inacusatividade tem uma vantagem, que é a de que ela preserva uma correspondência de um para um entre a posição estrutural e os papéis temáticos, como na Hipótese Inacusativa original. No entanto, enfrenta vários problemas. Por um lado, ela precisa fazer várias estipulações que são difíceis de justificar com evidências externas (como uma suposta diferença lexical) e acrescenta complexidade à teoria. Uma opção é que tentamos explicar o padrão de dados adicionando mais suposições e fatores semânticos e também aduzindo explicações alternativas.

Uma explicação alternativa que tem sido proposta por linguistas e psicolinguistas (Van Valin (1990) e Glusahn (*op.cit.*), por exemplo) é o viés semântico. Sob essa perspectiva, nenhuma distinção sintática é necessária para explicar a diferença entre os verbos inergativos e os verbos inacusativos. A diferença deve ser explicada somente por fatores semânticos. Mesmo os pesquisadores que apoiam a perspectiva sintática concordaram que verbos inergativos e os verbos inacusaticos diferem em seus significados, desde o início da Hipótese Inacusativa. A questão é: podemos abrir mão da parte sintática e usar a semântica como o único fator para a inacusatividade?

Van Valin (1990) afirmou que todos os diagnósticos de inacusatividade e inergatividade podem ser explicados por fatores semânticos sem referência a uma distinção sintática entre verbos inergativos e verbos inacusativos. De acordo com o autor, os diferentes comportamentos desses verbos podem ser compreendidos por fatores semânticos, tais como propriedades

aspectuais (*Aktionsart*[38]). Ele explicou, por exemplo, que a seleção do auxiliar em italiano pela regra "selecione *essere* se a EL [= Estrutura Lógica] do verbo contiver um predicado de estado"[39]. Um verbo de estado é do tipo predicado (x) ou (x, y), por exemplo, ficar 'permanecer+em' (x, y). Até certo ponto, a estrutura lógica se parece com a estrutura dos verbos-leve. Portanto, essa abordagem pode ser semelhante à do Programa Minimalista na medida em que traços argumentais são valorados durante o processamento linguístico. É apenas uma questão de terminologia chamar uma certa representação sintática ou semântica, isso porque o verbo leve traz significados. O que importa é se colocá-lo em um nível diferente de representação tivermos diferentes previsões. Se assumirmos que o fator semântico tem valores binários, a predição é semelhante a uma distinção sintática, ou seja, o verbo precisa ser X ou Y. Se permitirmos que os valores sejam contínuos, esperaríamos comportamentos mais gradientes (variantes) dos verbos.

Nesta tese, trabalhamos com pressuposto de que existem dois tipos de verbos monoargumentais. No entanto, vemos que um contínuo não é refletido nos dados dos estudos de processamento ou de julgamento de diagnósticos. Uma vantagem da abordagem semântica é que ela pode criar representações ricas e, portanto, a distinção não precisa ser binária. Pode haver vários subgrupos de verbos. Isso é mais consistente com os fenômenos observados como incompatibilidades inacusativas/inergativas em que diferentes diagnósticos selecionam diferentes subclasses de verbos. É possível que cada fator semântico escolha uma classe única de verbos que tenha um certo significado.

Tanto na perspectiva sintática quanto pelo prisma semântico, assume-se que existem duas classes de verbos intransitivos: um com argumento externo e outro com argumento interno. Embora vários grupos tenham sido propostos (de Permultter (1978) a Levin e Rappaport (1995) até agora) na literatura, eles são propostos como subgrupos de verbos inergativos e verbos inacusativos. Isso ocorre porque existem dois tipos de argumentos que se desdobram em papéis semânticos (agente x paciente) associados aos verbos intransitivos.

Contudo, os papéis semânticos são definidos pelo significado e possuem certa arbitrariedade. Não está claro se elas são as definições mais relevantes para a estrutura. Por exemplo, a definição abaixo de Haegeman (1994, p. 49) é uma definição possível de agente e paciente. Como pode ser visto, paciente é o termo genérico para um estado ou qualquer coisa

[38]De maneira geral, *Aktionsart* refere-se a uma categoria de fenômenos morfológicos que descrevem a espécie de situação a que o verbo se refere. Vendler (1967), por exemplo, propõe à divisão de predicados em quatro classes distintas: estado, atividade, *accomplishment* e *achievemen*t.

[39]No original: Select *essere* if LS [logical estructure] of tge verb contains a state predicate. VAN VALIN (1990, p. 233).

afetada por uma ação. Estas são duas relações diferentes para o predicado. É possível que esses dois tipos de argumentos sejam linguisticamente diferentes. Para o autor, agente/ator é aquele que intencionalmente inicia a ação expressa pelo predicado, paciente, por outro lado, é a a pessoa ou coisa sob ação ou estado expressos pelo predicado.[40]

Diante dessa definição, talvez seja pertinente, em vez de assumir que diferentes diagnósticos de inacusatividade identificam diferentes subclasses de verbos inacusativos, adotar a ideia de que cada diagnóstico escolhe uma classe com uma propriedade semântica distinta. Nenhuma classe maior é necessária para essa análise. É possível que esse fator semântico coincida com uma propriedade contribuinte de um papel prototípico. Porém, isso não significa que as categorias maiores definidas pelos dois protótipos sejam relevantes para o comportamento do verbo na categorização.

À vista de tudo o que trouxemos aqui, não podemos dizer quais aspectos do significado são relevantes para a estrutura, isso ainda é uma questão em aberto. No entanto, a partir de nossa investigação, podemos assegurar que uma dicotomia sintática ou semântica não pode explicar os comportamentos dos verbos intransitivos em várias construções linguísticas.

Podemos pensar em duas regras de mapeamento possíveis. Uma é que existe uma correspondência de um-para-um entre os argumentos introduzidos pelos verbos leves e os papéis temáticos que eles assumem. Outra é que não há correspondência de um para um entre a posição estrutural e os papéis temáticos. O argumento pode assumir papéis diferentes na mesma posição, dependendo do significado do verbo. Ou seja, ‘rir’ e ‘cair’ não precisam ter estruturas diferentes. Seus argumentos simplesmente têm diferentes papéis temáticos. Essas duas possibilidades não podem ser diferenciadas pelos dados atualmente disponíveis na literatura.

Por fim, os dados que temos não mostram uma clara dicotomia de verbos monoargumentais. Pode ser que existam várias classes em vez de duas. É uma questão empírica se a divisão de múltiplas classes explica melhor os dados do que apenas duas categorias. É também uma questão empírica quais fatores são os mais relevantes para os comportamentos sintáticos dos verbos (como em qual construção eles podem aparecer). Desse modo, urge-se que pensemos em outras alternativas teóricas e metodológicas dentro do campo dos estudos em processamento de lingua(gem).

---

[40]No original:
Agent/actor is the one who intentionally initiates the action expressed by the predicate.
Patient is the person or thing undergoing the action expressed by the predicate.

6.5.1 Outras direções

Os dados do processamento *online* de frases com verbos monoargumentais mostram que os inacusativos reativam seus argumentos após o verbo e que os inergativos também o fazem. Para nós, isso é evidência de que as técnicas *online*, fornecendo uma visão geral do sistema de processamento de linguagem, podem abordar importantes controvérsias na teoria linguística. Isso justifica o capítulo com o qual iniciamos esta tese, pois estudos sintáticos dentro do PMV atualizam discussões antigas com novas evidências e possibilidades de descobertas. Se de 1940 até 2000 vivemos a era da introdução de máquinas (os computadores), de 2000 até 2019 vimos essas ferramentas, aliadas ao tratamento estatístico, modificarem proposições dadas como verdades sobre a capacidade humana de operar com a lingua(gem); atualmente, temos que pensar em como criar evidências que ressignifiquem os estudos empreendidos até hoje.

Para testar se os verbos intransitivos são classificados em duas classes grandes e quais propriedades eles possuem, poderíamos, por exemplo, decompor o significado dos verbos pedindo aos participantes para julgarem, institivamente, se um verbo tem uma certa propriedade (por exemplo, como definido em Dowty, 1991). Isso poderia acontecer por meio do tempo de reação ao se escolher cada resposta. A correlação dos resultados deste estudo com os dados dos diagnósticos poderia nos dizer quais aspectos do significado são relevantes para a sua categorização no diagnóstico. É possível que uma teoria mais refinada de mapeamento de formas de significado possa explicar o comportamento dos verbos nos diagnósticos de inacusatividade. Se esta abordagem tem um aspecto mais bem explicativo, devemos nos debruçar sobre ela e criar um estudo ainda mais profundo.

Dentro do PMV, podemos pensar em um teste em que as sentenças não estejam estruturadas na ordem canônica da língua e medir se quando o participante ouve o verbo ele direciona o olhar para a imagem a ele relacionada e com que rapidez ele faz isso para diferentes tipos de verbos (associados ao argumento, interno ou externo). Isso porque, como apontam Côrrea e Augusto (2007, p.172), "é possível, pois, que operações pertinentes ao estabelecimento da ordem canônica não precisem ser computadas, uma vez que parâmetros relativos a ordem estejam fixados". Em um experimento desta natureza, os participantes não esperarão pelo aparecimento do sujeito, associarão o verbo mais instanteamente a quaisquer imagens a ele associadas.

Os experimentos e dados desta tese não são e jamais tiveram a pretensão de colocar em xeque trabalhos anteriores, ao contrário, nossa hipótese de trabalho é oriunda dos postulados trazidos na literatura até então. O que se viu aqui foi uma discussão a partir de uma hipótese de

trabalho não confirmada e para problemas que perduram na linguística e na psicolinguística desde o surgimento da Teoria Gerativa. Pensar criticamente em inacusatividade separando e correlacionando sintaxe e semântica é uma tarefa mais atual do que nunca.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Primeiramente, é importante salientar a importância de tantos trabalhos que buscaram e buscam um entendimento mais preciso a respeito do processamento de lingua(gem) e dos princípios capazes de explicar o modo como os conduzimos. Esta pesquisa vem como mais uma contribuição aos estudos em psicolinguística sobre processamento sintático e a Hipótese Inacusativa.

Nosso objetivo principal construiu-se a partir da tentativa de dar resposta aos seguintes questionamentos: a) como se dá o processamento sintático de verbos inacusativos e de verbos inergativos a partir da compreensão de sentenças por parte um falante?, b) dada a universalidade da gramática, o processamento verbal pode ser compreendido como o mesmo para todas as línguas?, c) que hipótese linguística poderia ser levada em conta para explicarmos a diferença sintático-semântica entre verbos inergativos e verbos inacusativos?, d) há uma diferença de custo operacional quando comparamos o processamento de verbos inergativos e de verbos incusativos? e e) qual quadro explicativo seria, de fato, suficiente para explicar as semelhanças e/ou diferenças no processamento sintático de verbos inergativos e de verbos inacusativos?

A fim de responder a essas perguntas, debruçamo-nos em uma cuidadosa investigação e tentamos desenvolver uma tese que levasse em conta os principais pressupostos teóricos capazes de explicar o funcionamento da gramática mental dos seres humanos. Além disso, buscamos diferentes estudos ao longo da história das pesquisas em processamento lingua(gem) de diferentes países com intuito de guiarmos nossas análises da melhor maneira possível.

Nosso trabalho é composto por um conjunto de seis capítulos: Introdução, Processamento de Lingua(gem), Quadro Teórico do Programa Minimalista, Inacusatividade, Metodologia e Análise (e descrição) dos dados.

No primeiro capítulo, Introdução, fizemos uma breve explicação dos motivos pelos quais nos aventuramos nesta pesquisa e a importância de um trabalho dessa natureza para a comunidade científica, em especial, para a subárea de processamento sintático. Explicitamos os objetivos, apresentamos o quadro teórico a ser adotado e a metodologia a ser implementada. Enfatizamos nossa preocupação em evidenciar as operações linguísticas e estabelecer uma descrição do processamento verbal de nossos dados.

No segundo capítulo, Processamento de Lingua(gem), fizemos uma revisão histórica bastante completa a respeito Processamento de Linguagem Natural refletindo, principalmente, sobre a importância de pesquisas dessa natureza para estudos no campo da linguística cognitiva. O capítulo contribuiu para a tese na medida em que justificou a relação entre teoria linguística

e a coleta de dados por meio de ferramentas tecnológicas desenvolvidas especificamente para este fim.

No terceiro capítulo, Teoria Gerativa, explicamos os principais pressupostos da Gramática Gerativa, que defende a ideia de que uma gramática não é simplesmente uma descrição, mas, antes, uma teoria explicativa. Explicitamos que o estudo das línguas naturais diz respeito à pesquisa da competência a partir do desempenho, que se trata, portanto, de um movimento que parte do universal para o particular. Mostramos que a Teoria Gerativa nasceu da necessidade de explicação científica para nossas capacidades linguísticas e que essa teoria é uma peça-chave para a compreensão da nossa Faculdade Linguagem. A trajetória do capítulo se deu através de uma breve explicação da gênese da teoria, em que abordamos tópicos importantes sobre ela. Ao longo do texto, mostramos como surge a Teoria Gerativa e como ela concebe os conceitos de Faculdade da Linguagem, Competência e Desempenho, Gramática Universal, Inatismo, Princípios e Parâmetros, Programa Minimalista, categorias lexicais e funcionais, traços, formação de sentenças e construção dos sistemas arbóreos.

No quarto capítulo, Inacusatividade e Inergatividade, objeto de estudo de nossa pesquisa, tentamos fazer uma exposição dos conceitos dessa categorização a partir de autores importantes, pioneiros na investigação desses dois tipos de verbos (inergativos e inacusativos). Dialogamos com o capítulo 3, inserindo os pressupostos da Hipótese Inacusativa e lançamos mão da nossa hipótese de trabalho de que diferenças na complexidade estrutural resultam em diferenças no tempo de ativação do argumento verbal e, por isso, poderíamos esperar que a reativação do argumento inacusativo ocorresse mais lentamente do que os argumentos inergativos. Em consonância com o capítulo 2, trouxemos que, diferentemente de muitos trabalhos sobre processamento de lingua(gem) feitos até agora (já que grande parte deles tem apenas um viés primordialmente descritivo), buscamos investigar como se dão processamento e representações linguísticas (a partir da interface sintaxe-semântica) de verbos estruturalmente diferentes durante a formação de uma sentença a fim de determinar qual é o papel específico que determinadas categorias verbais e semânticas têm no desenvolvimento da lingua(gem). Ainda, encerramos o capítulo mostrando pesquisas recentes sobre o tema e encaminhamos para o desenvolvimento de nossos experimentos que são oriundos da evolução teórico-tecnológica dos estudos sobre processamento de lingua(gem).

No quinto capítulo, Metodologia, explicamos a opção pelo método dedutivo e sua utilização nos estudos gerativistas, a escolha pelo Paradigma do Mundo Visual como *design* do experimento e dos estudos de rastreamento ocular como importante mecanismos de coleta de dados e a relevância de pesquisas *online* na linguística cognitiva. Além disso, descrevemos

detalhadamente o nosso experimento e inserimos todas as informações sobre como elaboramos os testes na condição alvo e controle, contribuindo, assim, para aquilo que apresentamos tanto no capítulo 2, quanto nos capítulos 3 e 4 desta tese.

No sexto capítulo, Análise dos Dados, explicamos o modelo estatístico utilizado para interpretação dos resultados obtidos nos experimentos, apresentamos, criticamente, em forma de tabelas e de gráficos, como é costumeiro na área, os dados dos testes com falantes de Português Brasileiro e depois os dados dos experimentos com falantes do Inglês Americano. Mostramos que não foi possível confirmar a nossa hipótese de trabalho e evidenciar diferença de processamento entre sentenças com verbos inergativos ou inacusativos no padrão de reativação do argumento verbal. Tomando todos os capítulos trazidos como base, refletimos sobre as possíveis razões para a não confirmação da premissa original e problematizamos a questão sob diferentes pontos de vista teóricos.

Esclarecemos que, conforme dito anteriormente, o não evidenciamento de efeitos de processamento não exclui a possibilidade de haver uma diferença no processamento sintático real entre verbos inergativos e verbos inacusativos. É possível que a sintaxe do verbo inacusativo seja mesmo um pouco mais complexa, mas essa complexidade está embutida na entrada lexical e isso não acrescentaria um custo mensurável ao movimento sintático. Nesse contexto, fizemos duas sugestões para testagens futuras, tomando como base o contexto conteporâneo dos estudos sobre processamendo de lingua(gem).

Isso posto, lançamos outra pergunta sobre como verbos inergativos e os verbos inacusativos se comportam na derivação de uma sentença e se há explicações melhores do que a Hipótese Inacusativa. Como possibilidade de explicação alternativa, propusemos uma interface entre sintaxe e semântica baseando-nos em trabalhos de diferentes autores. Além disso, frisamos que, a partir de nossa investigação, uma dicotomia sintática ou semântica não pode explicar os comportamentos dos verbos intransitivos em várias construções linguísticas. Não há mapeamento direto entre o verbo e papeis temáticos.

Conforme dito no capítulo anterior, a problematização da Hipótese Inacusativa, bem como os experimentos e a análise de dados desta tese não objetivaram ir de encontro ao que já foi proposto na área até então. Muito pelo contrário, refletimos sobre nossos dados à luz de diferentes proposições. Propor pesquisas sobre inacusatividade e inergatividade separando e correlacionando a interface sintaxe e semântica é uma tarefa extremamente complexa e merece muita atenção dos programas de pós-graduação, especialmente, no Brasil.

Pretendemos continuar o nosso percurso, já que, de acordo a nossa discussão e proposta de alternativas de explicação para o problema da inacusatividade, muitas perguntas sobre o

comportamento estrutural de verbos inergativos e de verbos inacusativos precisam ser esclarecidas. Por enquanto, sabemos que: a) não há evidências que comprovem uma distinção no processamento sintático de verbos inacusativos e de verbos inergativos no contexto do PMV, b) dada a universalidade da gramática, o processamento verbal pode ser compreendido como o mesmo para todas as línguas, c) a Hipótese Inacusativa não se confirma a partir dos dados que apresentamos, d) aparantemente, não há uma diferença de custo operacional quando comparamos o processamento de verbos inergativos e de verbos incusativos, e) ainda utilizando o arcabouço da Teoria Gerativa, é preciso uma interface sintaxe e semântica em testes do PMV para que um asserção teórica mais categórica seja possível.

A tese que aqui apresentamos é uma pequena, mas importante, contribuição para os estudos sobre processamento de lingua(gem). Dessarte, é relevante dizer que este não é o final de um projeto científico, ao contrário, é apenas uma ponte para que muitas pesquisas sobre processamento sintático sejam desenvolvidas, afinal, compreender o complexo funcionamento da lingua(gem) é o mesmo que entender o homem em seu mais puro imo.

REFERÊNCIAS

ABRAHAM, W. Unaccusatives in German. Groninger Arbeiten zur ger-ma-nisti-schen, **Linguistik 28**. 1986, p. 1-72.

ACARTÜRK, C. **Gradient Characteristics of the Unaccusative/Unergative Distinction in Turkish: na experimental investigation.** 2005. Dissertação (Mestrado), The Middle East Technical University, Ancara/Turquia, 2005.

AGNEW, Z., VAN DE KOOT, H., MCGETTIGAN, C., & Scott, S. Do sentences with unaccusative verbs involve syntactic movement? Evidence from neuroimaging. **Language, cognition and neuroscience,** 29(9). 2014, p. 1035-1045.

ALEXIADOU, A.; ANAGNOSTOPOULOU, E.; EVERAERT, M. Introduction. **The unaccusativity puzzle**. 2004, p. 1-21.

ALTMANN, G. T., KAMIDE, Y. (Now you see it, now you don't: Mediating the mapping between language and the visual world. **The interface of language, vision, and action: Eye movements and the visual world**. 2004, p. 347-386.

ARAD, M. VP-Structure & the Syntax-Lexicon Interface. **MIT Occasional Papers in Linguistics**, **#16**. MITWPL. Cambridge, 1999.

ARAUJO, S. C. **Métodos de Pesquisa**. Universidade Católica de Brasília, 2000. Disponível em: <http://www.iesambi.org.br/apostila_2007/metodos_pesquisa.htm>. Acesso em: 15 nov. 2018.

ARREGI, K. **The have/be alternation in Basque.** Ms. University of Illinois at Urbana Champaign. Chicago, 2004.

ARTIFICIAL INTELLIGENCE INDEX. **2017 Annual Report**, 2017. Disponível em: <https://aiindex.org/2017-report.pdf>. Acesso em 14 nov. 2018.

BAKER, M. C. **Incorporation: A theory of grammatical function changing**. University of Chicago Press, Chicago, 1988.

BALOGH, J., ZURIF, E., PRATHER, P., SWINNEY, D., & FINKEL, L. Gap-filling and end-of- sentence effects in real-time language processing: Implications for modeling sentence comprehension in aphasia. **Brain and Language**, 61(2). 1998, p. 169-182.

BEDFORD, Rachael. et al. Additive effects of social and non-social attention during infancy relate to later autism spectrum disorder. **Developmental Science**. 2014, p. 612-620.

BEVER, T. G., & SANZ, M. Empty categories access their antecedents during comprehension: Unaccusatives in Spanish. **Linguistic inquiry**. 1997, p. 69-91.

BLEDSOE, W. "I had a dream: AAAI presidential address, 19 August 1985", **The AI Magazine 7 (1)**, 1986. p. 57-61.

BLOOMFIELD, L. **Language.** Holt, Rinehart and Winston, 1961. [1. edição: 1933].

BOBROW, D.G.; COLLINS, A. **Representation and understanding**, New York: Academic, 1975.

BOLLEN K.A, Curran PJ. **Latent curve models: A structural equation perspective**. Hoboken, NJ: Wiley, 2006.

BOLLEN K.A, On the origins of latent curve models. In: Cudeck R, MacCallum R, editors. **Factor analysis at 100**. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates. 2007, p. 79-98.

BOOTH, A.D. (ed.) *Machine translation,* Amsterdam: North-Holland, 1967.

BORGES NETO, José. **Ensaios de Filosofia da Linguística**. São Paulo: Parábola Editorial, 2004.

BOBROW, D., COLLINS, A. Representation and Understanding: Studies in Cognitive **Science (Language, Thought, and Culture)**. New York, NY: Academic Press, 1975.

BRISCOE, E. *et al*. "A formalism and environment for the development of a large grammar of English", *IJCAI 87:* **Proceedings of the 10th International Joint Conference on Artificial Intelligence**, 1987. p. 703-708.

BROWNE, M.; DU TOIT, S. Models for learning data. In: Collins L, Horn JL, editors. **Best methods for the analysis of change**. Washington, DC: American Psychological Association Press. 1991. pp. 47–68.

BURKHARDT, P., PIÑANGO, M. M., & WONG, K. The role of the anterior left hemisphere in real-time sentence comprehension: Evidence from split intransitivity. **Brain and language**, 86(1), 2003, p. 9-22.

BURZIO, L. **Intransitive verbs and Italian auxiliaries**. Massachusetts Institute of Technology, MIT Press, Cambridge, 1981.

_____**. Italian Syntax.** A government-biding approach. Dordrecht: Reidel Publish Company, 1986.

BUTT, M. The Light verb jungle: still hacking away. In: AMBERBER, M., HARVEY, M. and BAKER, B. (Eds.) **Complex Predicates in Cross-Linguistic Perspective**. Cambridge University Press, 2010, p. 48-78.

CANÇADO, M. **Verbos psicológicos: A relevância dos papéis temáticos vistos sob a ótica de uma semântica representacional**. Tese de Doutorado. Campinas: Unicamp, 1995.

CANE, J. E.; FERGUSON, H. J.; APPERLY, I. A. Using perspective to resolve reference: The impact of cognitive load and motivation. **Journal of Experimental Psychology: Language, Memory & Cognition, 43**. 2017, p. 591-610.

CARTER, R. Some linking regularities. On Linking: Papers by Richard Carter, **Lexicon Project Working Papers, 25**, 1-92, 1976.

CECCATO, S. Correlational analysis and mechanical translation. In A.D. Booth (Ed.), **Progress in machine translation**. Amsterdam: Noth Holland Publishing Co. 1965.

CHEN, Z.; WANG, Y. G. Efficient Regression Analysis with Ranked-Set Sampling. **Biometrics 60(4)**. 2004, p. 997-1004.

CHIERCHIA, G. A semantics for unaccusatives and its syntactic consequences. **The unaccusativity puzzle**. 2004, p. 22-59.

CHOMSKY, N. **The minimalist program**. MIT Press, Cambridge, 1995.

_____. **Language and problems of knowledge**. Cambridge, MA: The MIT Press, 1988.

_____. **Aspectos da teoria da sintaxe.** Armênio Amado Ed., Coimbra, 1978.

_____ . **Lectures on Government and Binding**. Foris, Dordrecht, 1981.

_____. **Syntactic Structures**. The Hague: Mouton, 1957.

_____. Logical Syntax and Semantics: Their Linguistic Relevance. **Language**, v. 31, n. 1, p. 36 – 45, 1955.

COHEN, P.; MORGAN, J.; POLLACK, M.E. (eds.) **Intentions in communication**, Cambridge, MA: MIT Press, 1990.

CÔRREA, L. M. S., AUGUSTO, M.R.A. Computação linguística no processamento on-line: soluções formais para a incorporação de uma derivação minimalista em modelos de processamento. **Caderno de Estudos Linguísticos** 49(2), Campinas, 2007, p. 167-183.

CURTISS, Susan. **Dissociations between language and cognition: cases and implications**. Journal of Autism and Developmental Disorders, v. 11, 15-30, 1981.

DAHAN D., TANENHAUS, M. Looking at the rope when looking for the snake: Conceptually mediated eye movements during spoken-word recognition. **Psychological Bulletin & Review**. 2005, p. 455–459.

DIAS, Ney. **Ametropias e Lentes Compensadoras**. Disponível em: <https://sites.google.com/site/neydiasopticaoftalmica/ametropias-e-lentes-compensadoras>. Acesso em: 15 nov. 2018.

DOWTY, D. **Thematic proto-roles and argument selection. Language.** 1991, p. 547-619.

EBERHARD, K., SPIVEY-KNOWLTON, M., SEDIVY, J., TENEHAUS, M. Eye movements as window into real-time spoken language comprehension in natural contexts. **Journal of Psycholinguistics Research**, 24, 1995, p. 409-436.

FERNALD, A.; MARCHMAN, V. Speed of word recognition and vocabulary knowledge in infancy predict cognitive and language outcomes in later childhood. **Developmental Science**. 2008, p. F9-F16.

FERREIRA, Kelcius Rodrigues. **Aquisição da linguagem por parte de crianças com Síndrome de Williams: um estudo de caso sobre a compreensão de sentenças passivas.** 2018. Dissertação (Mestrado), Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2018.

FERNALD, A.; MARCHMAN, V.; WEISLEDER, A. SES differences in language processing skill and vocabulary are evident at 18 months. **Developmental Science**. 2012, p. 234-248.

FILLMORE C. J. The grammar of hitting and breaking. In: **Readings in English transformational grammar**. Waltham, p. 120–133, 1970.

FILLMORE, C. J. Types of lexical information. In: **Studies in syntax and semantics**. Springer. 1969., p. 109-137.

FINDLER, N.V. (ed.) ***Associative networks***. New York: Academic, 1979.

FITTS, Paul M., JONES, Richard, E.; MILTON, John, L. The Movements of Aircraft Pilots During Instrument-Landing Approaches, **Aeronautical Engineering Review 9**, no. 2. 1950, p. 24–29.

FREEDMAN, L. S.; FAINBERG, V.; KIPNIS, V.; MIDTHUNE, D.; CARROLL, R. J. A new Method for Dealing with Measurement Error in Explanatory Variables of Regression Models. **Biometrics** 60(1). 2004, p. 172-181.

FRIEDMANN, N., TARANTO, G., SHAPIRO, L. P., & SWINNEY, D. The leaf fell (the leaf): The online processing of unaccusatives. **Linguistic inquiry, 39(3).** 2008, p. 355-377.
GALLIANO, A. G. **O Método Científico**: Teoria e Prática. São Paulo: Harbra, 1979.

GERTNER, Y.; FISHER, C.; EISENGART, J. Learning words and rules: Abstract knowledge of word order in early sentence comprehension. **Psychological science**, **17(8).** 2006, p. 684-691.

GEWANDSZNAJDER, F. **O que é o Método Científico**. São Paulo. Pioneira Editora, 1989.

GLUSHAN, Z. **On animacy and unaccusativity in Russian**. University of Connecticut, 2009.

GREEN, B.F. *et al* "**BASEBALL: an automatic question answerer**", 1961; reprinted in Grosz *et al*., 1986, p. 545-549.

GRIMSHAW, J.; MESTER, A. Light verbs and theta-marking. In: **Linguistic Inquiry**, v. 19. 1988, p. 205-232.

GRUBER, J. S. **Studies in lexical relations**. Doctoral dissertation: Massachusetts Institute of Technology, Cambridge, 1965.

HAEGEMAN, L. **Introduction to government and binding theory**. 2 ed. Oxford: Blackwell, 1994.

HAIDER, H.; RINDLER-SCHJERVE, R. The parameter of auxiliary selection: Italian-German contrasts. **Linguistics, 25(6)**, p. 1029-1056, 1987.

HALE, K.; KEYSER, S.J. On argument structure and the lexical expression of syntactic relations. Hale, Ken & Samuel Jay Keyser (eds.), **The View from Building 20**, MIT Press, Cambridge, Massachusetts. 1993, p. 53–110

HARRIS, L.R. "Experience with INTELLECT", **The AI Magazine 5(2).** 1984, p.43-50.

HAUSER, Marc D.; CHOMSKY, Noam; FITCH, William Tecumseh. The Faculty of Language: What Is It, Who Has It, and How Did It Evolve**? Science Compass**, v. 298. 2002, p. 1569-1579.

HAYS, D.G. **Introduction to computational linguistics**. London: Macdonald, 1967.

HEMPEL, C. **Philosophy of natural science**. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall, 1966.

HENDRIX, G., SACERDOTI, E.; SAGALOWICZ, D.; SLOCUM, J. Developing a Natural Language Interface to Complex Data, **ACM Transactions on Database Systems**, Vol 3, No. 3, 1978, p.105-147.

HERMONT, Arabie Bezri. **Aquisição de tempo e aspecto no déficit especificamente linguístico**. JAN/2005. 284 fls. Tese (Doutorado em Linguística) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Faculdade de Letras, Rio de Janeiro. 2005.

HERMONT, Arabie Bezri; LIMA Ricardo Joseh. Gramática Gerativa: aspectos históricos e perspectivas atuais. IN: HERMONT, Arabie Bezri; ESPÍRITO SANTO, Rosana Silva do; CAVALCANTE, Sandra Maria Silva (Org.) **Linguagem e cognição: Diferentes Perspectivas, de cada lugar um outro olha**r. BH: PUC Minas. 2010, p. 23-59.

HOEKSTRA, T.; MULDER, R. Unergatives as copular verbs; locational and existential predication. **The linguistic review, 7(1)**, p. 1-80, 1990.

HOUSTON-PRICE, C.; MATHER, E.; SAKKALOU, E. Discrepancy between parental reports of infants' receptive vocabulary and infants' behaviour in a preferential looking task. **Journal of Child Language**. Cambridge. 2007, p. 701-724.

HUETTIG, F., ALTMANN G., Visual-shape competition during language-mediated attention is based on lexical input and not modulated by contextual appropriateness. **Visual Cognition**. 2007, p. 985–1018

HUTCHINS, W.J. **Machine translation**. Chichester, England: Ellis Horwood, 1986.

HUTCHINS, W.J.; SOMERS, H.L. **An introduction to machine translation**. London: Academic Press, 1992.

ITTI, L.; ARBIB, M. A. Attention and the minimal subscene. In M. A. Arbib (ed.) **From Action to Language via the Mirror Neuron System**, Cambridge, MA: MIT Press. 2006, p. 289-346.

JACKENDOFF, R. S. **Semantic interpretation in generative grammar.** MIT Press, Cambridge, 1972.
_____. **Semantic structures (Vol. 18):** MIT press, Cambridge, 1990.
JACOBS, PS. (ed) **Text-based intelligent systems**, Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, 1992.

KITAGAWA, Y**. Subjects in English and Japanese**. 1986. Tese (Doutorado), University of Massachusetts Armherst, Armherst, 1986.

KOBSA, A.; WAHLSTER, W. (eds.) **User modelling in dialogue systems**, Berlin: Springer-Verlag, 1989.

KOOPMAN, H.; SPORTICHE, D. The position of subjects. **Lingua, 85(2-3)**. 1991, p. 211-258.

KORING, L., MAK, P., & REULAND, E. The time course of argument reactivation revealed: Using the visual world paradigm. **Cognition**, 123(3). 2012, p.361-379.

KRATZER, A. **The event argument and the semantics of voice**. Ms., University of Massachusetts, Amherst, 1994.

LABOV, W. **The social stratification of English in New York**. New York: Center for Applied Linguistics, 1966.

LARSON, R. K. On the Double Object Construction. **Linguistic Inquiry 19**, MIT Press, Cambridge. 1988, p. 335-391.

LEA, W. **Trend in speech recognition**. Englewod Cliffs, NJ: Prentice-Hall, 1980

LEGENDRE, G. Unaccusativity in French. **Lingua, 79** (2-3). 1989, p. 95-164.

LEVIN, B.; RAPPAPORT HOVAV, M. **Unaccusativity: at the syntax-lexical semantics interface**. MIT Press, Cambridge, 1995.

_____. **Argument realization.** Cambridge University Press, Cambridge, 2005.

LEVY, R. Expectation-based syntactic comprehension. **Cognition**, 106(3). 2008, p. 1126-1177.

LOCKE, W.N.; BOOTH, A.D. (eds.) **Machine translation of languages**, New York: John Wiley, 1955.

LYLES, R. H.; KUPPER, L. L. A Detailed Evaluation of Adjustment Methods for Multiplicative Measurement Error in Linear Regression with Applications in Occupational Epidemiology, **Biometrics** 53(3). 1997, p. 1008-1025.

MCARDLE, J.J. Latent variable modeling of differences in changes with longitudinal data. **Annual Review of Psychology**. 2009, p. 577–605.

MCKEOWN, K.R. **Text generation**. Cambridge: Cambridge University Press, 1985.

MCNEIL, D. "Developmental Psychology" in Smith, F. and G. A. Miller (eds.) **The Genesis of Language: A Psycholinguistic Approach**. Massachusetts, MIT Press, 1966.

MESSINGER, Gregory S. *et a*l. Beyond Autism: A Baby Siblings Research Consortium Study of High-Risk Children at Three Years of Age. **Journal of the American Academy of Child & Adolescent Psychiatry**. 2013.

MIKOLOV, T., CHEN, K., CORRADO, G., DEAN, J. **Efficient Estimation of Word Representations in Vector Space**. Cornell University, 2013, p. 1-12.

MINSKY, M. (ed.) **Semantic information processing**, Cambridge, MA: MIT Press, 1968.

MINSKY, M., "A framework for representing knowledge," (ed Winston, P.), **The psychology of computer vision**, McGraw-Hill, 1975.

MIOTO, Carlos; SILVA, Maria Cristina Figueiredo; LOPES, Ruth Elizabeth Vasconcelos. ***Novo Manual de Sintaxe***. 1. ed., 1ª reimpressão. Contexto, São Paulo, 2016.

MIRMAN, D.; DIXON J.A.; MAGNUSON J.S.; Statistical and computational models of the visual world paradigm: **Growth curves and individual differences**. J Mem Lang. 2008, p., 475-494.

MORATO, Rodrigo Altair. **As categorias tempo e aspecto na aquisição de linguagem: um estudo à luz da gramática gerativa**. 2014. 135f. Dissertação (Mestrado), Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2014.

NAGAO, M. (ed) **A Japanese view of machine translation in light of the considerations and recommendations reported by ALPAC**, *USA*, Japan Electronic Industry Development Association, 1989.

O'GRADY, W. **How children learn language**, 5th ed. Cambridge, UK: Cambridge University Press, 2008.

O'GRADY, W; Archibald, J.; MARONOFF, M; REES- MILLER, J. **Contemporary Linguistics: An Introduction**, 4th ed. Bedford/St., 2001.

ORTIZ DE URBINA, *J*. **Parameters in grammar of Basque: a GB approach to Basque**, Foris Pubs. Dordrecht, 1989.

OUHALLA, J. **Functional categories and parametric variation**. Routledge, 2003.

PAIVIO, A. Dual coding theory: Retrospect and current status. **Canadian journal of psychology**, 45(3). 1991, p. 255-287.

PERLMUTTER, D. M. Impersonal passives and the unaccusative hypothesis**. Paper presented at the annual meeting of the Berkeley Linguistics Society**. Berkeley, California, 1978.

PINKER, S. **Learnability and cognition: The acquisition of argument structure:** MIT press, Cambridge, 2013.
PLATH, W. J. Multiple path analysis and automatic translation. In: **Booth.** 1967, p. 267- 315.

POLLOCK, J.-Y. Verb movement, Universal Grammar, and the structure of IP. **Linguistic inquiry, 20(3)**, MIT Press, Cambridge. 1989, p. 365-424.

POPPER, K. R. **The logic of scientific discovery**. London: Hutchinson, 1959.

POZZAN, L., GLEITMAN, L. R., & TRUESWELL, J. C. Semantic ambiguity and syntactic bootstrapping: The case of conjoined-subject intransitive sentences. **Language Learning and Development**, 12(1). 2016, p. 14-41.

PREACHER, K.J.; WICHMAN, A.L.; MACCALLUM, R.; BRIGGS, N.E**. Latent growth curve modeling**. Thousand Oaks, CA: Sage Publications. 2008.

PUTMAM, H. **The Innateness Hypothesis and Explanatory Models in Linguistics.** D. Reidel Publishing Co., Dordrecht-Holland, 1967.

RADFORD, Andrew. **Minimalism Sintax**: Exploring the Struture of English. New York: Cambridge University Press, 2004.

RAUDENBUSH S.W.; BRYK, A.S. **Hierarchical linear models: Applications and data analysis methods**. 2. Thousand Oaks, CA: Sage Publications. 2002.

REIFLER, E. Chinese-**English machine translation, its lexicographic and linguistic problems**. In Booth 1967, p. 317-428.

ROBINS, R. H. **A Short History of Linguistics** 2nd ed. London: Longman, 1979.

ROBINS, R. H. **General Linguistics: An Introductory Survey** 3rd ed. London: Longman, 1980.

ROSEN, C. (1984). The interface between semantic roles and initial grammatical relations. **Studies in relational gramar**, 2. 1984, p. 38-77.

RUMELHART, D.E., MCCLELLAND, J.L. and the POP Research Group, **Parallel distributed processing***, 2* vols, Cambridge, MA: MIT Press, 1986.

SANTOS, J. H. V**. Considerações Acerca Dos Métodos Dedutivo E Indutivo**. 2008. Disponível em: <http://www.scribd.com/doc/10195328/Consideracoes-acerca-dos-metodos-dedutivo-e-indutivo>. Acesso em: 18 nov. 2010.

SAPIR, E. **Language:** An Introduction to the Study of Speech. New York: Harcourt Brace. 1921.

SAUSSURE, F. **Curso de lingüística geral**. Organização de Charles Bally e Albert Sechehaye com a colaboração de Albert Riedlinger. Trad. de Antônio Chelini, José Paulo Paes e Izidoro Blikstein. 24a ed. São Paulo: Pensamento-Cultrix, 2002.

SCHANK, R. C. ***Conceptual Information Processing,*** Amsterdam, North Holland, 1975.

_____. **Language and memory**, 1980; reprinted in Grosz *et al*. 1986, 171-191.

SCHMIDHUBER, J. Discovering neural Nets with low Kolmogorov complexity and high generalization capability. **Neural Networks.** 1997, p. 857- 873.

SHETREET, E.; FRIEDMANN, N. HADAR, U. The neural correlates of linguistic distinctions: Unaccusative and unergative verbs. **Journal of Cognitive Neuroscience**, **22(10**). 2010, p. 2306- 2315.

SILVA, Débora Maria Pereira da. **Aquisição da camada flexional e um estudo exploratório da relação entre os advérbios e as categorias tempo e aspecto**. 2015. Dissertação (Mestrado em Letras) - Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2015.

SIMPSON, J. Resultatives. In: **Papers in Lexical-functional Grammar**. Indiana University Linguistics Club, Bloomington, p. 143-157, 1983.

SINGER J.D.; WILLETT, J.B. Applied longitudinal data analysis: **Modeling change and event occurrence**. New York: Oxford University Press. 2003.

SOUZA, Millena Gallenari. **Tempo e aspecto verbais do português brasileiro em indivíduos com Afasia de Broca**. 2015. Dissertação (Mestrado em Letras) - Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2015.

SORACE, A. Gradients in auxiliary selection with intransitive verbs. **Language**, 2000, p. 859-890.

SPARCK J., K. "Thesaurus", **Encyclopedia of artificial intelligence** (ed Shapiro), 2nded, New York: Wiley, 1992, p.1605-1613.

TORRES, J. **Método Dedutivo vs Método Indutivo**, 2008. Disponível em: <http://precodosistema.blogspot.com/2008/04/mtodo-dedutivo-vs-mtodoindutivo.html>. Acesso em: 15 nov. 2018.

VAN VALIN, R. D**. Semantic parameters of split intransitivity. Language**, 1990, p. 221-260.

VENDLER, Z. **Linguistics in Philosophy**. Ithaca: Cornell. 1967

WASHIO, R. Auxiliary selection in the East. **Journal of East Asian Linguistics**, 13(3). 2004, p. 197- 256..

WEISLEDER, A.; FERNALD, A. Early Language Experience Strengthens Processing and Builds Vocabulary. **SAGE Journals**. 2013, p. 2143-2152.

WINOGRAD, T. **A procedural model of language understanding**, 1973; reprinted in Grosz *et al*. 1986, p. 249-266.

WOODS, W.A. **Semantics and quantification in natural language question answering**, 1978; reprinted in Grosz *et al*. 1986, p. 205-248.

XAVIER, Gláucia do Carmo; MORATO, Rodrigo A. Teoria Gerativa: uma introdução aos principais conceitos. IN: HERMONT, A. B. (Org.); XAVIER, G. C. (Org.). **Gerativa: (inter)faces de uma teoria**. 1. ed. Florianópolis

XAVIER, Gláucia do Carmo. **O estudo do aspect emu ma perspectiva minimalista: representação sintática e relações com categorias funcionais e lexicais.** 2016. 233 f. Tese (Doutorado), Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2016.

YNGVE, V.H. "MT at MIT", *In: BOOTH, A.D*. **Machine translation, Amsterdam**: North-Holland, 1967.

ZAENEN, A. E. Unaccusative verbs in Dutch and the syntax-semantics interface (Vol. 123): **CSLI/SRI International,** Stanford University, 1988.

ZAENEN, A. Unaccusativity in Dutch: Integrating syntax and lexical semantics. In **Semantics and the Lexicon**, Springer. 1993, p. 129-161.

ZEYREK, D.; ACARTÜRK, C. The distinction between unaccusative and unergative verbs in Turkish: an offline and an eyetracking study of split intransitivity. **Proceedings**. 2014, p.1832-1837.