

## 5

### **Estudos experimentais sobre o processamento da concordância na compreensão**

Na produção, o processamento da concordância pode ser estudado a partir de lapsos de concordância. Já na compreensão, o processamento da concordância é frequentemente investigado por meio de tarefas nas quais se verifica a sensibilidade dos leitores/ouvintes a construções com ou sem a concordância canônica na língua. Segundo Rodrigues (2011), muitos estudos em compreensão sobre o processamento da concordância tomam como ponto de partida os resultados de estudos em produção.

No próximo capítulo, apresentaremos um experimento de compreensão com vistas a investigar a sensibilidade dos ouvintes às quebras de concordância canônica, algumas das quais representativas de lapsos que ocorrem na produção. Além disso, pretendemos verificar se os mesmos efeitos significativos no experimento sobre o processamento da concordância na produção são também significativos na compreensão. Com o intuito de fundamentar esse nosso estudo experimental em PB, resenhamos no presente capítulo alguns trabalhos experimentais sobre o processamento da concordância no âmbito da compreensão. Antes, no entanto, em paralelo ao que fizemos no capítulo de produção, falaremos sobre o fenômeno da compreensão propriamente dito, tentando descrever, sucintamente, suas etapas.

## 5.1

### A compreensão da linguagem

Antes de falarmos de estudos experimentais sobre processamento da concordância no âmbito da compreensão, é importante caracterizar como funciona o sistema de compreensão linguístico. A compreensão de estruturas linguísticas pode ser caracterizada em termos das seguintes etapas: (i) processamento do sinal acústico, em que o ouvinte faz uso de informações dos sinais acústicos para segmentar a fala, que lhe é apresentada em um *continuum*; (ii) acesso lexical, em que, com base em informação fonológica, ocorre uma busca no léxico mental pelos itens utilizados no enunciado a ser compreendido; (iii) *parsing* das sentenças, etapa em que ocorre o processamento sintático propriamente dito, com atribuição de uma estrutura hierárquica aos enunciados linguísticos; (iv) integração semântica, momento do processamento em que ocorrem processos integrativos, em que fatores semânticos e pragmáticos são considerados.<sup>1</sup>

Neste trabalho, interessa-nos especialmente a etapa do processamento sintático, quando ocorre o *parsing* dos enunciados linguísticos.

O *parsing* corresponde à fase dedicada à recuperação dos detalhes estruturais das informações gramaticais<sup>2</sup>, com a reconstrução e a organização estrutural da sentença. Segundo Fernández e Cairns (2011), o *parser* (processador sintático) – ao reconstruir a estrutura das sentenças, ou seja, ao realizar o processamento sintático – precisa identificar os componentes básicos de uma dada sentença.

---

<sup>1</sup> Nesta breve caracterização, estamos assumindo uma visão modular, serial do processamento, que se opõe a uma abordagem interativa, segundo a qual não haveria, por exemplo, uma separação entre processamento de informação sintática e semântica durante o *parsing* de enunciados linguísticos.

<sup>2</sup> De acordo com Van Gompel e Pickering (2007), a expressão *parsing*, que tem como sinônima a expressão “processamento sintático”, faz referência aos processos envolvidos na construção da estrutura sintática durante a compreensão da linguagem.

No que se refere ao tipo de informações usadas no processamento de sentenças, as opiniões dividem-se em duas grandes abordagens: as interativas e as modulares. Essas abordagens subscrevem visões distintas relativas à relação entre informação sintática e semântica no processamento – se no processo de *parsing* haveria um acesso imediato ou não à informação semântica. Tem-se, então, a discussão sobre a independência do processamento sintático, se ele é separado ou não do processamento semântico e discursivo.

De acordo com as abordagens interativas, vários tipos de informações (sintáticas, semânticas e discursivas, por exemplo) podem ser usados de forma imediata durante o processamento de sentenças. Mac Donald et al (1994) e Trueswell et al (1994), por exemplo – *apud* Van Gompel e Pickering (2007) – assumem que todas as alternativas sintáticas são ativadas em paralelo, ou seja, são usados diferentes tipos de informações ao mesmo tempo no processamento de uma dada estrutura.

A principal representante de uma abordagem modular, encapsulada do *parser*, é a Teoria do *Garden Path* (Efeito Labirinto, na tradução para o português). O processo de construção de estruturas, nessa proposta, se dá de forma incremental: ouvintes/leitores incorporam, na estrutura sintática, as palavras assim que as encontram, eles não “atrasam” a construção da estrutura sintática. Evidência disso é o modo como se dá o processamento de estruturas de sentenças com ambiguidades temporárias, como a clássica frase *The horse raced past the barn fell*, em que o falante inicialmente analisa o item lexical *raced* como verbo principal de uma oração matriz, mas, ao chegar ao final da sentença e encontrar o verbo *fell*, percebe que tomou um caminho equivocado e é obrigado a reanalisar o segmento *raced past the barn* como uma oração relativa reduzida associada ao sujeito da sentença. Esse tipo de efeito, que ficou conhecido na literatura psicolinguística como efeito *Garden path*, evidencia que as sentenças são

analisadas paulatinamente e que não se aguarda até o final da sentença para atribuir-lhe uma estrutura sintática<sup>3</sup>.

De acordo com o modelo do *Garden Path*, o *parser*, no processamento de sentenças ambíguas, se compromete com uma dada possibilidade estrutural e, caso esta se mostre incorreta, ocorre um processo de reanálise. As informações não estruturais, como informação semântica e contextual, seriam empregadas em estágios posteriores ao processamento sintático (cf. Frazier, 1987; Rayner, et al, 1983 – *apud* Van Gompel e Pickering, 2007). Quando a análise inicial é inconsistente com essas informações semânticas e contextuais, por exemplo, o *parser* realiza uma reanálise da estrutura sintática.

No intuito de propor um sistema mais econômico e elegante, como argumentam Maia e Finger (2006), o modelo do *Garden Path* estipula dois princípios que explicariam o porquê de os falantes caírem no Efeito Labirinto acima descrito. Estes são os princípios do fechamento tardio (*late closure*) e da aposição mínima (*minimal attachment*). De acordo com o princípio de fechamento tardio, o sintagma “mais novo” deve estar sempre ligado ao elemento que está sendo processado, em outras palavras, defende a ideia de que, logo que encontrados, o *parser* aponha os itens lexicais ao nó sintático não terminal mais baixo possível que domine o último item analisado. O segundo princípio (aposição mínima) prega a ideia de que, em princípio, seguindo as regras de boa formação da língua, o *parser* deveria utilizar o menor número possível de nós sintáticos durante o processamento. Por uma questão de sobrecarga na memória, haveria uma preferência de o *parser* construir uma estrutura que envolvesse o menor número de nós, estrutura essa que seria estruturalmente menos custosa. Essas discussões acerca do processador e do processamento de sentenças no âmbito da compreensão são pertinentes para a presente pesquisa uma vez que nosso intuito é saber em que medida o processador faz uso de informação

---

<sup>3</sup> Em PB, esse mesmo efeito labirinto ocorreria diante da sentença: *Secretária suspeita de fraude conta a verdade*, uma sentença que também ilustra o caso de ambigüidade temporária.

semântica (no caso, a distributividade) na computação das relações de concordância na compreensão, assim como nos interessa saber e em que momento essa informação poderia atuar.

Feita esta sucinta apresentação acerca de como se dá a compreensão de sentenças, veremos, a seguir, alguns estudos experimentais sobre o processamento da concordância na perspectiva da compreensão.

## **5.2**

### **Estudos experimentais sobre a computação da concordância na compreensão.**

Nesta seção, apresentaremos resultados experimentais, no âmbito da compreensão, relevantes para a presente pesquisa. Relevantes devido à semelhança entre os fatores analisados nesses trabalhos e os fatores analisados em nosso experimento de compreensão, e também devido à possibilidade do estabelecimento de uma relação entre os resultados desses estudos com os nossos resultados experimentais.

#### **5.2.1**

##### **A concordância hierárquica e linear – Pearlmutter (2000)**

No âmbito da compreensão, o trabalho de Pearlmutter (2000) é um dos pioneiros no estudo do processamento da concordância. O pesquisador volta-se para a investigação da interferência de efeitos de distância (linear vs. hierárquica) na realização da concordância. O autor propõe dois experimentos de compreensão com o intuito de checar se falantes nativos de inglês perceberiam erros de concordância ocorridos devido a fatores de organização linear das sentenças ou devido a fatores ligados à estrutura hierárquica das mesmas. Os participantes tiveram sua compreensão analisada por meio de uma tarefa de leitura automonitorada não-cumulativa palavra por palavra (*non-cumulative word-by-*

*word self-paced moving window paradigm*) e, o tempo de leitura indicava se o participante havia percebido ou não a agramaticalidade da sentença. Os estudantes liam as frases experimentais (como: *The lamp near the painting(s) of the house(s) was ou were damaged in the flood*) de forma segmentada, com variação de número no N2 e no N3. Para finalizar, os participantes respondiam a uma pergunta de compreensão. A hipótese dos autores era de que a posição hierárquica do núcleo interferente (com traço de número diferente do traço de número do N1) afetaria o processamento da concordância. Assim, esperava-se um efeito de interferência maior do N2 do que do N3 em função de o primeiro estar numa posição mais alta na estrutura interna do DP, posição essa onde poderia afetar o número do sintagma, com consequências para verificação do número no verbo.

No primeiro experimento, manipulou-se o número de N2 e N3 e calculou-se o tempo de reação com que os falantes liam cada um dos segmentos da frase, assim como se considerou a resposta dada à pergunta de compreensão. O autor esperavam que, no NP sujeito *The lamp near the painting(s) of the house(s)*, devido ao fato de o N2 (*painting(s)*) estar hierarquicamente mais alto que o N3(*house(s)*), o N2 influenciaria o número do verbo. Entretanto, não foi isso o que os dados indicaram, tanto N2 quanto N3 tiveram a mesma influência na concordância de estruturas.

Devido à ausência de diferença entre as condições testadas, o autor propôs um segundo experimento, no qual manipulou o número do N1 (*lamp*), que passou para a forma plural, *The lamp (s) near the painting(s) of the house(s) was ou were damaged in the flood*. Pearlmutter justifica a troca do número de N1 com base na ideia de que, como apenas o plural é marcado e o singular é não marcado (*default*), o plural seria mais resistente a interferências e esta só ocorreria em ambiente de muita pressão para seu uso. No segundo experimento, notou-se maior sensibilidade dos participantes quando o número do N2 era incongruente com o número de N1, constatando-se, assim, um efeito de hierarquia. O autor alega que a marcação da forma plural funcionaria como um “filtro” que impediria a influência

de outros elementos (menos suscetíveis), como é o caso dos elementos mais próximos linearmente do alvo da concordância

## 5.2.2

### Efeitos de atração em inglês - Wagers, Lau e Phillips (2009)

Wagers, Lau e Phillips (2009) conduziram um estudo sobre o efeito de marcação em frases no inglês. De acordo com os autores, existem duas classes de teorias que visam explicar os resultados relativos à concordância por atração na compreensão: as que atribuem os efeitos de atração a uma representação equivocada do número do sujeito e outras que consideram que os efeitos de atração se dão no processo de recesso ao número do sujeito na posição do verbo. Os autores propõem experimentos com orações relativas, como *The musician who the reviewer praises so highly will probably win a Grammy*<sup>4</sup>, com o intuito especificar os contextos nos quais se tem de fato o efeito de atração. A escolha desse tipo de sentenças deve-se ao fato de o nome atrator da concordância (*musician*) não estar linearmente inserido entre sujeito da relativa (*reviewer*) e o verbo (*praise*) e não apresentar relação direta com o sujeito.

Esse efeito de atração em estruturas relativas e a ocorrência de efeitos de atração em sentenças agramaticais foram utilizados como evidências contrárias ao modelo de percolação, proposto para explicar os efeitos de atração na produção, que toma esse tipo de efeito como uma falha representacional do número do sujeito e não devido ao processo de recesso ao número do sujeito na posição do verbo. Essa ideia de recesso explicaria os efeitos de atração na compreensão com base em um mecanismo de recuperação baseada em pista (*cue-based retrieval mechanism*), de acordo com o modelo de memória endereçável por conteúdo (*content-addressable memory model*) (cf. McElree, 2006).

---

<sup>4</sup> Tradução para o português: *O músico que o revisor elogiou tanto provavelmente ganhará um Grammy.*

Como base nos resultados acerca desses efeitos de atração, Wagers, Lau e Phillips (2009) consideraram esses dois mecanismos para explicar como atuaria o sistema de compreensão na computação da concordância. De acordo com o primeiro, a concordância sujeito-verbo seria sempre computada através de um processo de recuperação baseado em pistas, deflagrado quando o verbo fosse encontrado. Várias informações codificadas no verbo poderiam constituir pistas para a recuperação do sujeito – por exemplo: traços de concordância (ex. número plural) e informação estrutural (ex. caso nominativo). Assume-se, ainda, que o mecanismo de busca sempre daria preferência ao NP cujas propriedades fossem totalmente congruentes com as do verbo (vs. NP parcialmente congruente). No caso, contudo, de nenhum dos NPs apresentar propriedades totalmente congruentes (o que ocorre nas sentenças agramaticais), a informação de número poderia ser tomada como crucial e determinar a recuperação do NP não-sujeito.

O segundo, por sua vez, diz respeito à realização da computação da concordância sujeito-verbo por meio de um processo preditivo e, no caso de incongruência entre informação do sujeito e do verbo, ocorreria reanálise. Neste mecanismo a previsão do número do verbo seria realizada no instante em que o NP sujeito fosse identificado e essa previsão não seria sujeita à falha. Segundo os autores, a possibilidade de uma representação equivocada do número do DP sujeito não seria relevante (como na proposta de percolação). Quando o verbo fosse encontrado, ocorreria uma checagem dos traços deste com os resultantes da previsão e, no caso de incongruência, um mecanismo de recuperação baseado em pistas seria implementado para verificar se o traço correto foi de alguma forma não considerado. Seria, nessa fase de recheagem, que o NP atrator poderia ser erroneamente recuperado e um efeito de atração seria observado.

Com base na explicação dos resultados experimentais, os autores alegam que as duas alternativas têm vantagens e limitações. Por exemplo, a ideia de previsão é vantajosa na limitação da recuperação dos casos de quebra de expectativa da informação de número do verbo. Mas seria bastante custoso manter informação resultante da previsão durante o processamento de material

interveniente (concatenação do PP a N) de tal modo que a recuperação de informação com base nas propriedades do verbo sempre se faria necessária.

Como alega Rodrigues (2011), é importante retomar que, qualquer que seja a alternativa, é crucial o fato de Wagers, Lau e Phillips (2009) só terem observado efeitos de atração em sentenças agramaticais, o que distinguiria a proposta dos autores e hipótese de percolação. É relevante dizer que em outros trabalhos, com a mesma técnica experimental, foram capturados efeitos de atração em sentenças **gramaticais** (Pearlmutter et al., 1999; Pearlmutter, 2000), como foi visto na seção anterior.

De acordo com Wagers, Lau e Phillips (2009), essa diferença nos resultados pode ser explicada com base num possível efeito de espraiamento (*spillover effect*) da marca morfológica do nome que precede a região do verbo: os tempos de leitura observados na posição do verbo seriam decorrentes do custo de processamento da informação de plural do nome atrator e não de um efeito de atração propriamente. Para testar essa hipótese, os autores, em dois de seus 7 experimentos (experimentos 1 e 4), incluem um advérbio entre o nome atrator e o verbo. A alteração faz com que os efeitos de atração sejam observados apenas nas condições **agramaticais**.

No experimento 4 acima referido foi capturada, na posição do verbo, uma diferença entre as duas condições gramaticais testadas, sendo maior o tempo de leitura quando o nome atrator era plural (*The key to the cells unsurprisingly was rusty from many years of disuse*) do que quando era singular (*The key to the cell unsurprisingly was rusty from many years of disuse*). Esse estranhamento da sentença gramatical com atrator plural, no entanto, é tomado como uma continuação do efeito da complexidade de se processar informação de número plural do N2, que se estenderia para a região seguinte.

Em um trabalho posterior, os autores, Phillips, Wagers & Lau (2011) propõem a ideia de *ilusão gramatical*, com vistas a tentar caracterizar os efeitos de interferência verificados nos estudos sobre o processamento da concordância envolvendo sentenças agramaticais no âmbito da compreensão. Com base nos

estudos sobre ilusão de ótica, os autores buscam explicar como algumas quebras na gramática (ou seja, sentenças agramaticais) podem provocar o que os autores chamam de *ilusão gramatical*, uma ferramenta valiosa, capaz de auxiliar o entendimento de como os falantes codificam e “navegam”, em tempo real, nas representações linguísticas, como é o caso do que acontece nas atividades que envolvem a compreensão da linguagem. Segundo os autores, as *ilusões gramaticais*, de um modo geral, seriam geradas devido a equívocos do *parser* durante o processamento de sentenças em contextos sintáticos bastante específicos, como: anáfora, concordância, caso e dependências. A partir deste equívoco, um determinado sintagma pode assumir um papel sintático que não é o seu de fato. Para Phillips, Wagers & Lau (2011), o processamento *on-line* de sentenças estaria suscetível às *ilusões gramaticais* uma vez que, durante a computação de sentenças, é fundamental que restrições gramaticais aconteçam; essas restrições são responsáveis pela imposição de traços e requerimentos estruturais na relação entre as palavras e frases. Porém, de acordo com os autores, apesar de o *parser* humano ser muito bom na implementação de determinadas restrições gramaticais complexas, como as restrições no uso de pronomes reflexivos, mas apresenta falhas em restrições relativamente simples, gerando, assim, as ilusões gramaticais.<sup>5</sup>

Especificamente, em várias línguas, a concordância sujeito-verbo é um fenômeno sujeito a uma restrição evidente, haja vista que os traços morfológicos de um verbo (ou auxiliar) devem concordar apenas com os traços correspondentes de sujeito, muito provavelmente, um NP, como na frase: *A tampa dos potes está sobre a pia*, na qual o verbo (*estar*) concorda com o núcleo do sujeito (*tampa*). Todavia, dependendo do processamento feito pelo *parser*, a concordância

---

<sup>5</sup> “In contrast to the grammatical constraints that act as robust constraints on structure generation, preventing illicit dependencies from even being considered, a number of grammatical constraints appear to have a more delayed impact on language processing, leading to cases of grammatical illusions.” (Phillips, Wagers e Lau, 2011, p.9)

Tradução livre do trecho: “Em contraste com as restrições gramaticais que agem como uma restrição robusta na geração da estrutura, evitando que as dependências ilícitas sejam consideradas, uma série de restrições gramaticais parecem ter um impacto mais tardio no processamento da linguagem, levando aos casos de ilusões gramaticais”.

canônica com o núcleo não acontece. Diante de um NP complexo, por exemplo, marcado pela assimetria em número entre os nomes, ou seja, um contexto de atração morfofonológica faz com que a concordância verbal seja estabelecida com o número do nome mais próximo, como: *A tampa dos potes estão sobre a pia*, na qual o verbo (*estar*) concorda com o nome que está mais próximo a ele (*potes*) e não com o núcleo do sujeito (*tampa*).

Os autores alegam que o processamento *on line* de sentenças é suscetível às *ilusões gramaticais* porque, durante o processamento dessas sentenças (*A tampa dos potes estão sobre a pia*), haveria diferentes caminhos “representacionais” a serem tomados para que, então, se formassem dependências linguísticas. Essas dependências podem ser formadas com base em informações estruturais ou com base em pistas recuperadas na memória (*cue-based retrieval mechanism*). Porém, de acordo com os autores, as informações estruturais influenciam mais fortemente a formação das dependências linguísticas nas situações nas quais a informação estrutural relevante é avaliada, o que justifica o efeito de atração da marca de plural em um N2 próximo ao verbo e ilustra a força que um morfema plural pode ter. Toda essa influência das informações estruturais explicaria a ocorrência da *ilusão gramatical* na concordância, como se, de fato, a concordância (a relação entre sujeito e verbo) tivesse sido estabelecida corretamente.

### 5.2.3

#### Efeitos de atração em PB - Rodrigues (2011)

Com base em pesquisas que investigaram o efeito de atração no processamento da concordância em compreensão, como o estudo de Wagers, Lau e Phillips (2009), detalhado acima, Rodrigues (2011) estudou o efeito de atração na concordância em PB também na compreensão.

Rodrigues (2011) propôs um experimento de julgamento de gramaticalidade que visava verificar se as construções em PB que eliciavam erros de atração na produção provocariam os mesmos efeitos na compreensão. Os

participantes liam sentenças, que lhes eram apresentadas de forma segmentada (palavra por palavra) numa tela de projeção, em seguida deveriam dizer (julgar) se a sentença lida estava bem formada ou não. Esse julgamento era feito a partir da informação de que aquelas sentenças tinham sido produzidas por falantes estrangeiros e o participante deveria dizer se ele (o estrangeiro) dominava (D) ou não (ND) o PB. Era solicitado aos participantes que as respostas fossem dadas da forma mais rápida possível, a fim de não dar margens a oscilações de julgamento. Tais sentenças eram compostas por DPs complexos, com um núcleo nominal e dois sintagmas preposicionais (*O pediatra das crianças da creche*) e predicado (*receitou o remédio*). Como variáveis independentes foram tomadas o número do N2 (singular e plural) e o número do verbo do predicado (singular e plural). O número de respostas “D” (de “domina”), dada quando o participante demonstrava acreditar que o estrangeiro (que teria hipoteticamente produzido a sentença) dominava o PB, foi analisado. Vale ressaltar que a cada frase lida, era perguntado ao participante se “O estrangeiro domina bem o PB?”.

Os resultados indicaram que o N2 plural na posição de modificador do núcleo reduz o índice de rejeição de sentenças agramaticais devido à falha na concordância. Rodrigues (2011) observa que frases do tipo *O pediatra das crianças da creche receitaram remédio* são tomadas como bem formadas, num paralelo ao que se observa em termos de lapsos na produção. É importante dizer que não foram observadas diferenças entre a condição gramatical com atrator plural (o N2) e a condição gramatical sem o elemento atrator. De acordo com a autora, esse resultado contrasta com os resultados encontrados em Pearlmutter, Garnsey e Bock (1999), mas mostra-se compatível com os resultados de Wagers, Lau e Phillips (2009), que também não identificaram efeito de atração em sentença gramatical..

Na análise dos resultados, Rodrigues (2011) compara determinados princípios de funcionamento de seu próprio modelo de *parser* monitorador (PMP) (Rodrigues, 2006), originalmente proposto para dar conta dos lapsos de concordância na produção, com um dos mecanismos propostos por Wagers, Lau e Phillips (2009) para explicar como seria computada a concordância na

compreensão. O ponto em comum entre os modelos diz respeito à existência de um mecanismo de previsão do número do verbo, a partir de informação de número do sujeito; ambos os modelos assumem uma comparação dessa informação com a codificada efetivamente no verbo. Na proposta de Rodrigues (2006), essa antecipação estaria sujeita a erro, uma vez que haveria limitações na manutenção de informação na memória de trabalho; o erro aconteceria a partir do esvaecimento da informação de número do N1 (singular, não marcado) que faz com que a informação de número do N2 (plural) fosse tomada como a fonte para a previsão do número do verbo. Nesta proposta, considera-se ainda que o número do verbo só seria previsto depois de todo o DP ser computado. Os efeitos de atração poderiam ser observados (embora talvez não com a mesma magnitude) tanto nas frases agramaticais quanto nas frases gramaticais.

Ainda sobre os resultados do experimento de Rodrigues (2011), o efeito de atração do N2 plural só foi encontrado nas frases agramaticais. A autora considera que isso pode ter acontecido devido à resposta dos participantes ser *off line*, quando apenas um efeito tardio pode ter sido capturado.

É importante antecipar que o nosso experimento de compreensão, com leitura automonitorada, envolve tanto condições gramaticais quanto agramaticais e, por isso, poderá trazer elementos para essa discussão sobre possibilidade de efeitos de atração também em condições gramaticais. Afinal, caso realmente haja um processo antecipatório do verbo a partir do número do sujeito, no caso de sentenças com N2 plural, o esperado seria um verbo no plural. Assim diante de uma sentença gramatical com verbo no singular, a previsão seria de um estranhamento por parte do participante/leitor.

#### 5.2.4

#### **A dissociação de gênero e número na concordância em Espanhol - Barber e Carreiras (2005)**

Na compreensão, os primeiros estudos acerca dos efeitos de dissociação da concordância em gênero e número no processamento da concordância foram

conduzidos por de Di Vincenzi (1999) e por Di Domenico e Di Vincenzi (1999). Os autores sugeriram a diferença entre os traços de gênero e número em suas representações no nível lexical quando examinaram o uso da informação morfológica nos pronomes em italiano. Não ficou claro, porém, como e quanto essa diferença representacional influencia a concordância durante o processamento sintático<sup>6</sup>. A fim de aprofundar estudos acerca do processamento dos traços envolvidos na concordância, Barber e Carreiras (2005) propuseram a investigação acerca da computação destes traços na concordância em espanhol.

Os autores buscaram investigar, “eletrofisiologicamente”, a dissociação da concordância em gênero e número em espanhol, língua de morfologia rica, na qual as relações de concordância, em particular a concordância de gênero gramatical, são fundamentais na construção de uma estrutura sintática “correta”. Barber e Carreiras (2005) propuseram uma comparação entre dissociações de gênero e número feita por meio da análise dos efeitos em ERP (do inglês, *Event Related Potential*)<sup>7</sup> encontrados diante dessas violações da concordância em sentenças predicativas do espanhol.

Foram conduzidos dois experimentos com potenciais evocados (ERP) envolvendo pares de palavra e sentenças. O primeiro experimento envolvia dois tipos de pares de palavras: artigo-nome (*El piano* no qual se checava a concordância em número) e o par nome-adjetivo (*Faro-alto* no qual se checava a concordância em gênero). O segundo experimento, por sua vez, fez uso dos pares de palavras na posição de sujeito de sentenças (*El piano estava viejo y desafinado; El faro es alto y luminoso*).

Em ambos os experimentos, manipulou-se a concordância em número e gênero das estruturas. Portanto, no primeiro experimento, as variáveis

---

<sup>6</sup> É importante lembrar sobre a existência de estudos que defendiam a não dissociação de gênero e número como Colé e Sagüi (1994), Lukatela et al (1987) e Faussart, Jakubowitz e Cortes (1987).

<sup>7</sup> Técnica usada para medir, por meio de um eletroencefalograma, as respostas cerebrais registradas, de forma direta frente a eventos específicos, como sensoriais motores e cognitivos.

independentes foram o gênero e número dos pares de palavra artigo- nome (**El** piano, **La** pianos, **Los** piano) e dos pares de palavra nome-adjetivo (**faro-alto**, **faro-alta**, **faros-altos**). Já no segundo experimento, controlou-se a concordância em gênero e número em duas partes das sentenças, no início (em 8) e no meio (em 9), como mostram as frases abaixo:

(8) (a) El piano estaba viejo y desafinado.

(b) **La** piano estaba viejo y desafinado.

(c) **Los** piano estaba viejo y desafinado.

(9) (a) El faro es alto y luminoso.

(b) El faro es **alta** y luminoso.

(c) El faro es **altos** y luminoso.

Em relação aos resultados do primeiro experimento, Barber e Carreiras (2005) observaram que quebras de concordância em pares formados por um nome e um adjetivo (*faro-alta*) produziram um efeito de N-400<sup>8</sup>, enquanto os pares formados por artigo e nome (*La-piano*) resultaram em um efeito de LAN<sup>9</sup> e justificam tal efeito alegando que as palavras funcionais (do inglês, *function words*), como o artigo, seriam representadas numa região mais anterior à esquerda e seriam inseparáveis de um processamento sintático.

---

<sup>8</sup> O efeito N400 é uma onda negativa está associada à incongruência semântica. Esta deflexão negativa, N400, é parte da resposta que o cérebro dá frente a palavras e outros estímulos significativos (ou potencialmente significativas), incluindo palavras visuais e auditivas, sinais de língua de sinais, imagens, fisionomias, sons ambientais, e cheiros. Para mais informações, ler Kutas & Hillyard (1980).

<sup>9</sup> O efeito LAN, diz respeito a uma negatividade encontrada mais proeminente na região anterior esquerda do cérebro, daí o nome *left anterior negativity*. No processamento linguístico, este efeito é comum diante de violações gramaticais. Maiores detalhes em Hagoort (2004), Wicha, Morene & Kutas (2004) e Loeches et al (2006).

No segundo experimento, com sentenças, a violação da concordância em gênero e número resultou no par LAN-P600<sup>10</sup>, efeito encontrado tanto quando a violação ocorria no meio da sentença (no adjetivo) quanto quando ela ocorria no início dela (no nome). Todavia, o efeito do último segmento de P600 foi maior no meio da sentença e esse resultado é considerado pelos autores como indicativo de diferenças relativas à complexidade de processos de reanálise.

Diferenças entre a dissociação da concordância em gênero e número foram encontradas nas “últimas medidas” (*late measures*) com pares de palavras. O pico de latência variou entre as condições, sendo mais tardio para a dissociação de gênero do que de número. No experimento com sentenças, o último segmento P600 foi maior para gênero que para número. Tais efeitos consolidam a ideia de que a reanálise e reparo são processos posteriores à detecção da dissociação da concordância gramatical. Na concordância em gênero, há mais processos envolvidos, uma vez que a informação relativa a gênero está codificada no próprio item lexical. Assim, ao encontrar uma violação, é necessário retornar ao estágio inicial, de identificação lexical. Já o traço de número é considerado um traço morfológico, que se combina com os radicais ou vogal temática das palavras. Por isso, diante de uma violação, bastaria voltar ao último estágio, de reconhecimento e integração, como sugere Faussart (1999) no seu modelo de recuperação lexical.

### 5.2.5

#### **O processamento da concordância de gênero e número na compreensão de sentenças em espanhol - Acuña- Fariña et al (2014)**

Acuña- Fariña et al (2014) investigaram o processamento da concordância de gênero e número na compreensão de sentenças com predicado nominal (sujeito- verbo cópula – adjetivo), em experimento com a técnica de rastreamento

---

<sup>10</sup> O efeito P600 (com ondas entre 500 e 900 ms) está relacionado aos reparos sintáticos e morfossintáticos, incluindo as dissociações de concordância.

ocular (*eye-tracking*), aplicado a falantes de espanhol. Os autores tinham por objetivo verificar o papel da morfologia no processamento da concordância, no sentido de avaliar o que chamaram de “porosidade” dos processos de concordância ao efeito de fatores semânticos. Os autores partiram de duas hipóteses de trabalho: a primeira de que um componente morfológico rico bloquearia uma interferência da interface semântica – e, nesse sentido, línguas com morfologia rica estariam menos sujeitas a interferência de fatores semânticos – e a segunda de que efeitos semânticos seriam mais fortes na produção do que na compreensão devido ao fato de, no caso da produção, ocorrer uma ativação de uma estrutura conceitual anterior ao processo de codificação da forma da sentença.

Todavia, a investigação acerca da influência semântica não era o único foco dos autores; eles também investigaram efeitos de incongruência de gênero e número no processamento da concordância nas estruturas testadas. Os autores tomaram como variáveis independentes o número do núcleo do sujeito (singular e plural), o número do nome local (singular e plural) e o gênero do nome local em relação ao gênero do núcleo do sujeito (masculino-masculino; masculino-feminino; feminino-feminino; feminino-masculino). Metade dos NPs era distributiva e a outra metade, não distributiva e metade dos nomes núcleos era feminina e outra, masculina. O verbo sempre concordava com o nome núcleo do NP e o adjetivo também concordava em gênero e número como o núcleo do sujeito (o NP), não ocorrendo, portanto, sentenças agramaticais. As frases experimentais eram compostas por um sujeito composto [*El nombre de los niños*] seguido por verbo um copular [*era- eram*] seguido pelo restante do predicado [*alemán – alemanes*]; depois do predicado, apareciam cerca de 5 a 7 palavras. A tabela abaixo ilustra as oito condições experimentais, as quatro regiões marcadas para análise do *eye-tracker* estão representadas separadas pelas barras. Cada participante via um total de 64 frases experimentais e 92 itens distratores.

1. El nombre/del niño/ era/ alemán... (O nome do garoto era alemão) (S G+ N+)

2. El nombre/ de los niños/ era/ alemán... (O nome dos garotos era alemão) (S G+ N )

3. El nombre/ de la niña/ era/ alemán... (O nome da garota era alemão) (S G N+)

4. El nombre/ de las niñas/ era/ alemán... (O nome das garotas era alemão) (S G N )

5. Los nombres/de los niños/ eran/ alemanes... (O nome dos garoto eram alemães) (P G+ N+)

6. Los nombres/del niño/ eran/ alemanes... (O nome do garoto eram alemães) (P G+ N )

7. Los nombres/de las niñas/ eran/ alemanes... (O nome das garotas eram alemães) (P G N+)

8. Los nombres / de la niña / eran / alemanes... (O nome da garota eram alemães) (P G N )

**Tabela 5:** Condições experimentais da pesquisa de Acuña- Fariña et al (2014). N+ foi usado para codificar congruência de número; N-, para incongruência de número; G+, pra congruência de gênero e G- para incongruência de gênero.

O experimento, que, como já dito, utilizou a técnica do rastreamento ocular, foi aplicado a 40 universitários, falantes nativos do espanhol. Os participantes liam sentenças na tela de um computador enquanto o movimento de seus olhos era rastreado pelo *eyetracker*.

As análises foram conduzidas com base em um conjunto de medidas de tempo de leitura (tais como tempo total, correspondente à soma das durações de

todas as fixações feitas em uma dada região, tempo de leitura cumulativa) e de sacadas regressivas<sup>11</sup>. Uma análise estatística (ANOVA) foi realizada considerando, separadamente, os participantes e os itens com três fatores: o número do nome núcleo (singular *versus* plural); congruência de número entre o nome núcleo e nome local/atrativo (congruência *versus* incongruência) e congruência de gênero entre o nome núcleo e nome local/atrativo (congruência *versus* incongruência). A distributividade do nome núcleo foi incluída como fator adicional apenas nas sentenças com nome núcleo singular, que possibilitavam uma leitura referente a um único item ou não. Apenas os dados das regiões 3 (depois do verbo) e 4 (depois do adjetivo), regiões críticas, foram analisados.

Os resultados da primeira análise, na qual se avaliou os tempos totais de leitura, indicam efeitos significativos nas regiões 3 (após o verbo) no que diz respeito à congruência em número. Por exemplo, o tempo total de leitura foi menor diante de nomes com número congruente do que diante de nomes com número incongruente. Na mesma região 3, os participantes fizeram menos regressões em situações de congruência do que em situações de não congruência. Ainda na terceira região, um efeito significativo foi encontrado ao se examinar a leitura cumulativa, os participantes liam mais rapidamente diante da congruência de número do que diante da incongruência.

No que diz respeito à concordância em gênero, esta primeira análise foi feita considerando-se a junção das regiões 3 (depois do verbo) e da região 4 (depois do adjetivo). Quando se analisou a primeira regressão, por exemplo, o tempo de leitura foi maior nas sentenças com discordância em gênero. É importante dizer que não houve efeito significativo de assimetria de gênero do NP, quando é formado por nomes de gêneros diferentes (feminino *versus* masculino).

---

<sup>11</sup> Para um maior detalhamento dessas medidas, ler o original (Acuña-Farina et al , 2014).

No verbo, região 3, o efeito da distributividade mostrou-se significativo apenas quando foram considerados os tempos totais de leitura em uma análise por sujeitos (*by-subject analysis*). Na região seguinte, após o adjetivo, a distributividade mostrou-se significativa no tempo total de leitura e no tempo de leitura cumulativa. Não houve diferenças significativas entre os itens distributivos e os não distributivos na condição de incongruência de número. É importante observar que não se detectou efeito de distributividade em medidas que corresponderiam a fases iniciais de processamento (como *First Pass Regressions out* e *First fixation duration*).

Segundo os autores, os resultados sugerem que, essencialmente, a mesma ruptura, atestada em estudos de produção em várias línguas, também é atestada na compreensão em espanhol, sugerindo, assim, que os dois sistemas (de compreensão e de produção) apóiam-se em mecanismos relacionados. Essa ruptura é causada pelo conflito de pistas morfológicas nas diferentes “camadas” do NP complexo, o que parece causar uma competição na valoração de todo o NP. De acordo com os autores, tanto o sistema da compreensão quanto o da produção requerem a construção e a representação de uma estrutura sintática na memória de trabalho, que é vulnerável à computação de traços errados.

Além disso, pode-se dizer que os resultados também indicaram que (i) o efeito de atração, devido à assimetria em gênero e número do NP (formado por nomes incongruentes em número), mostrou-se significativo também na compreensão, quando o tempo de leitura foi maior em sentenças com DPs assimétricos; (ii) os efeitos de número e gênero foram encontrados em medidas oculares indicativas de fases iniciais de processamento (*very early measures*), com efeito de gênero ocorrendo no verbo, antes de que o ponto de desambiguação fosse encontrado e (iii) nenhum efeito de distributividade foi encontrado nas medidas correspondentes a fases iniciais de processamento, sendo que o mesmo material usado por Vigliocco e al (1996) foi usado pelos autores e no estudo de Vigliocco encontrou-se o efeito de distributividade na produção.

Ao tratar do possível efeito da distributividade, os autores trabalham com as ideais de porosidade e encapsulamento para explicarem a ausência de efeito significativo de distributividade no tempo de leitura do verbo marcado para número ou na região seguinte ao verbo, o que, segundo os autores, é tomado como indicativo de que o número nocional não tem um impacto mensurável na computação da concordância. Os autores justificam seus dados com base na pesquisa de Lorimor et al (2008) sobre atração em russo, segundo a qual, línguas de morfologia rica, como o caso do russo, estão menos suscetíveis à interferência semântica do que línguas como o inglês, de morfologia pobre. Com base no trabalho de Berg (1998), Acuña- Fariña et al (2014) argumentam que, línguas como o inglês, com poucas marcas de concordância, fazem com que um componente morfossintático fraco seja incapaz de manter a interferência semântica encapsulada, sobretudo na produção. Os autores alegam que, a falta de efeito significativo de número nocional no espanhol poderia ser atribuída, portanto, à sua força morfológica, que tornaria essa língua menos suscetível à interferência de números nocionais.

### **5.3**

#### **Conclusões**

Neste capítulo, buscamos apresentar, em linhas gerais, o modo como a concordância é estudada na compreensão. Para tanto, relatamos brevemente as principais características do processo da compreensão propriamente dita. Em seguida, apresentamos trabalhos experimentais que buscaram demonstrar como se dá o processamento do fenômeno aqui estudado no âmbito da compreensão. Vale lembrar que esses trabalhos experimentais consideravam os mesmos fatores tidos como influentes na produção, tais como: os fatores morfológicos (de marcação dos traços envolvidos na concordância); fatores sintáticos (relacionados à estrutura sintática das sentenças) e fatores semânticos (como a distributividade). Através desses relatos, percebermos que o processamento da concordância em

gênero e número no âmbito da compreensão apresenta semelhanças e diferenças com o processamento do mesmo fenômeno na produção. E, exatamente diante dessas semelhanças e diferenças, o experimento sobre a concordância em estruturas predicativas, no âmbito da compreensão, se justifica. O experimento de compreensão possibilitará checar se os fatores tidos como influentes na produção de estruturas predicativas do PB (distributividade e marcas do gênero feminino), apresentados no capítulo quatro, são também influentes na compreensão. Além disso, o experimento permite uma comparação entre os processos envolvidos na compreensão e na produção.

No próximo capítulo, apresentaremos, então, resultados de um experimento sobre compreensão cujo objetivo é verificar como os falantes do PB processam a concordância em estruturas predicativas.