

Técnicas experimentais e a pesquisa sobre linguagem

Ana Paula Martins Alves Salgado¹

Karen Rie Ichijo²

RESUMO

A psicolinguística experimental, por meio de uma série de procedimentos metodológicos apropriados ao tipo de fenômeno estudado, busca evidenciar hipóteses que expliquem como o processamento linguístico se estrutura na mente dos indivíduos, considerando os vários níveis gramaticais envolvidos em tal processamento (fonológico, morfológico, sintático e semântico). Nessa perspectiva, realizamos um estudo bibliográfico a respeito de técnicas experimentais que atualmente têm sido utilizadas em pesquisas sobre aquisição, desenvolvimento e processamento da linguagem no panorama dos estudos linguísticos brasileiro. Desse modo, apresentamos cinco técnicas experimentais (leitura automonitorada, priming, fixação preferencial do olhar, rastreamento ocular e o eletroencefalograma) descrevendo suas principais características e contribuições para a área de investigação em questão. Para fomentar nosso debate, apresentamos exemplos de pesquisas realizadas a partir da utilização de tais técnicas. No âmbito dos estudos linguísticos desenvolvidos no Brasil, a pesquisa experimental ainda é algo relativamente novo. Todavia, é cada vez mais crescente o número de linguistas adeptos a essa nova metodologia de investigação sobre os fenômenos da linguagem. Ademais, acreditamos que ainda há bastante espaço para debates que possam esclarecer a utilização de técnicas experimentais nos estudos de linguagem.

PALAVRAS-CHAVE: Psicolinguística. Técnicas experimentais. Linguagem.

¹ Doutora em Linguística pela Universidade Federal Rural da Amazônia. E-mail: anamarinsalves@ufra.edu.br

² Graduanda em Letras/Língua Portuguesa pela Universidade Federal Rural da Amazônia. E-mail: karenrie.kri23@gmail.com

1. INTRODUÇÃO

A Psicolinguística tem como interesse central investigar como se dá a aquisição, a produção e a compreensão da linguagem. Em consonância a esse objetivo, a Psicolinguística Experimental tem por escopo descrever e analisar os processos envolvidos na maneira como o ser humano adquire, compreende e produz a linguagem. Sendo assim, os fenômenos linguísticos investigados são tratados do ponto de vista de sua execução pelos usuários a partir de seu aparato perceptual/articulatório e de seus sistemas de memória.

As habilidades cognitivas relacionadas à linguagem, tais como ler, escrever, compreender e produzir linguagem, parecem ser extremamente simples. Todavia, por trás da naturalização de tais habilidades, escondem-se atividades extremamente complexas que exigem a ação de um conjunto de procedimentos mentais. Esses procedimentos mentais envolvidos nas habilidades cognitivas do uso da linguagem são denominados de processamento linguístico.

Mais especificamente, em um diálogo com um amigo, em uma simples conversa, por exemplo, temos que transformar os sinais acústicos que chegam ao nosso aparelho auditivo em algo que nos seja compreensível. Isso implica em um processamento dos sintagmas e das sentenças para a construção dos sentidos, tendo em vista que precisamos retirar informações dos sons, traduzi-las em informações sintáticas, interpretar os itens lexicais e projetar propriedades formais e semânticas em suas estruturas hierárquicas, constituídas a partir de um núcleo categorial.

Ademais, em uma situação de troca de turno na interlocução, para responder ao input do nosso interlocutor, temos que utilizar a capacidade de construir enunciados que envolvem aspectos fonético-fonológicos, morfológicos, lexicais, sintáticos, semânticos e pragmáticos, que, ao serem articulados, produzem um sinal acústico verbal que permite a decodificação, tornando-o compreensível ao nosso interlocutor. Portanto, seja na oralidade ou na escrita, na produção ou na compreensão, ao utilizarmos a linguagem, acionamos habilidades cognitivas extremamente complexas.

Desse modo, a psicolinguística experimental, por meio de uma série de procedimentos metodológicos apropriados ao tipo de fenômeno estudado, busca evidenciar hipóteses que expliquem como o processamento linguístico se estrutura na mente dos indivíduos, considerando os vários níveis gramaticais envolvidos em tal processamento (fonológico, morfológico, sintático e semântico).

Assim, como campos possíveis de investigação na área da psicolinguística experimental, podemos citar: a) estudos sobre o acesso lexical ou o reconhecimento de palavras; b) estudos sobre a gramaticalidade de estruturas sintáticas ou itens lexicais; c) estudos sobre a percepção da fala; d) estudos sobre o processamento de frases; e) estudos sobre a compreensão semântica de enunciados linguísticos; f) estudos sobre a aquisição da linguagem; dentre outros.

Nessa perspectiva, este estudo descreve técnicas experimentais utilizadas na pesquisa sobre linguagem, tema ainda pouco explorado na área de linguística.

Para Gil (2007), a pesquisa experimental consiste em determinar um objeto de estudo, selecionar as variáveis que seriam capazes de influenciá-lo, definir as formas de controle e de observação dos efeitos que a variável produz no objeto.

No que diz respeito à pesquisa experimental nos estudos psicolinguísticos, segundo Leitão (2009), existem vários processos que são automáticos e inconscientes e ocorrem em milésimos de segundos. De acordo com o fenômeno a ser estudado, devemos usar técnicas experimentais que sejam capazes de medir os processos na mesma velocidade.

Partindo dessas acepções, realizamos um estudo bibliográfico a respeito de técnicas experimentais que atualmente têm sido utilizadas em pesquisas sobre aquisição, desenvolvimento e processamento da linguagem no panorama dos estudos linguísticos brasileiro. Para tanto, apresentamos cinco técnicas experimentais descrevendo suas principais características e contribuições para a área de investigação em questão. Para fomentar nosso debate, apresentamos exemplos de pesquisas realizadas a partir da utilização de tais técnicas.

2. METODOLOGIAS EXPERIMENTAIS NA PESQUISA SOBRE LINGUAGEM

Considerando as técnicas experimentais atualmente utilizadas no âmbito da psicolinguística experimental, podemos classificá-las em dois tipos: técnicas experimentais *off-line* e técnicas experimentais *on-line*. Os experimentos *off-line* são aqueles que observam as respostas do indivíduo dadas após a leitura/audição de um estímulo linguístico, ou seja, são respostas apresentadas após o processamento linguístico ter ocorrido. Já os experimentos *on-line* baseiam-se em medidas capturadas no momento do processamento linguístico, isto é, as medidas são capazes de expor o

resultado quando o processamento ocorre.

Dentre as técnicas experimentais utilizadas na psicolinguística experimental, podemos citar a *Leitura Automonitorada (Self-paced reading)*, o *Priming*, a *Fixação Preferencial do Olhar (Preferential Looking)*, o *Rastreamento ocular (Eye tracking)* e o *Eletroencefalograma – EEG*.

A seguir explicamos cada uma dessas técnicas experimentais.

2.1 LEITURA AUTOMONITORADA (*SELF-PACED READING*)

A Leitura Automonitorada é uma técnica bastante utilizada nos estudos sobre o processamento de frases, especialmente, no estudo sobre processamento anafórico. Consiste na leitura de orações, divididas em segmentos, que são apresentados em uma tela do computador, de modo que o participante visualiza cada segmento por vez. O termo “automonitorado” se dá em virtude de o participante ter o controle do seu tempo de leitura, ou seja, para passar de um segmento a outro, o participante deve pressionar um botão indicador no tempo que achar pertinente. Enquanto isso, o computador registra o tempo gasto na leitura de cada segmento. A partir da comparação dos tempos de leitura, é possível estabelecer análises e aferir hipóteses sobre o processamento linguístico realizado.

Como exemplo de pesquisa utilizando a técnica de Leitura Automonitorada, citamos o estudo de Pessotto (2018) que investigou o processamento de sentenças modais no português brasileiro, mais especificamente, verificou o tempo de reação e o efeito de contexto em sentenças com os modais “deve” e “tem que”, em cenários estereotípicos e não- estereotípicos³.

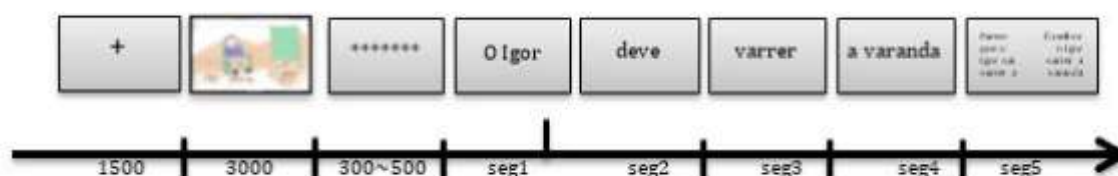
O experimento de leitura automonitorada de Pessotto (2018) contou com estímulos definidores de contexto (desenhos) e 20 sentenças em duas versões, uma com ‘deve’ e outra com ‘tem que’, com verbo transitivo direto encaixado (ex: O Igor deve varrer a varanda / O Igor tem que varrer a varanda). Os desenhos foram divididos em três grupos: estereotípico, não-estereotípico e controle, e cada sentença usada no

³ O cenário é considerado estereotípico quando a interpretação da imagem se restringe às premissas que ligadas ao conhecimento do falante sobre o curso esperado dos eventos observados. Enquanto que o cenário é não-estereotípico quando o falante tem o conhecimento de que, por exemplo, Igor tem como responsabilidade a limpeza; logo, infere que o dever do Igor é varrer a varanda. Neste caso, a varanda pode estar suja no momento ou não; o que importa é que Igor cumpra seus deveres. Com isso, temos uma interpretação deontica, pois a inferência é limitada a premissas que compreendem a noção de obrigação.

experimento contava com 11 sílabas. Após a randomização dos estímulos, foram formadas 3 listas experimentais, de forma que cada lista era composta por 13 estímulos experimentais, 7 controles e 21 itens distratores.

O experimento consistia em uma fase de treinamento seguida pelo teste em si, sendo que tanto o treinamento como o teste principal foram estruturados no mesmo formato (conforme ilustramos na figura abaixo), para que os participantes pudessem compreender melhor a natureza do experimento.

Figura 1: Cronologia de cada estímulo do experimento.



Fonte: Pessotto, 2018.

Como podemos observar na figura 1, na tela de um monitor, era apresentada uma cruz de fixação por 1500ms, seguida por um desenho definidor de contexto (estereotípico ou não-estereotípico) exibido por 3000 milissegundos (ms). Após a imagem, o participante passava para uma tela em branco com vários asteriscos no centro, disponíveis por um tempo de 300ms até 500ms, para direcionar o olhar do participante ao local em que apareceriam os segmentos das sentenças experimentais, que surgiriam a seguir. Então, o participante passaria para a próxima tela apertando na tecla de “espaço” no teclado, até o último segmento da sentença. E, por fim, o participante teria que selecionar uma das duas opções de interpretação presentes na tela: “É melhor (o Igor varrer a casa)” representando a interpretação não-estereotípica ou “Parece que (o Igor vai varrer a casa)” representando a interpretação estereotípica.

Pessotto (2018) concluiu que em contextos não-estereotípicos os participantes levaram mais tempo para registrar a resposta para “deve” do que para “tem que”, mostrando que o custo de processamento para ‘tem que’ é mais baixo nesse contexto, mas em contrapartida o “tem que” se torna mais custoso em contextos estereotípicos. A autora também mostrou que o termo “deve” obteve um tempo de reação significativamente maior em cenários estereotípicos, indo contra a hipótese da autora de

que em contextos não-estereotípicos o “deve” teria um tempo de reação maior.

Para Pessotto (2018), o fato de o termo “deve” ser mais flexível e se encaixar tanto em contextos estereotípicos quanto não-estereotípicos, causa dúvida nos participantes no momento de selecionar uma resposta *off-line*, fazendo com que os tempos de resposta de “deve” sejam maiores que os de “tem que”. Desse modo, conclui-se que as sentenças com “tem que” se tornam mais custosas em contextos estereotípicos, ao passo que as sentenças com “deve” se tornam menos custosas nesse tipo de contexto.

2.2 PRIMING

A técnica de *Priming* consiste na pré-ativação de estímulos. É uma técnica bastante utilizada em estudos sobre processamento de sentenças, bem como em estudos sobre acesso lexical. Nessa técnica, utilizamos dois estímulos linguísticos correlacionados que são expostos um após o outro. Após a exposição do primeiro estímulo, se observa nos resultados se há facilitação ou não no processamento do segundo estímulo.

Para ilustrar a utilização da técnica de *priming* no estudo da linguagem, podemos citar a pesquisa desenvolvida por Holderbaum e Salles (2010). As autoras investigaram qual a relação entre o efeito de *priming* semântico e duas características associadas aos estímulos presentes no experimento: força de associação prime-alvo e a frequência do alvo, além de analisar se o papel das variáveis força de associação prime-alvo e se a frequência do alvo se mantém tanto em SOAs (Stimulus Onset Asynchrony)⁴ longos quanto curtos.

Participaram do estudo, 57 crianças (37 de sexo masculino e 20 do sexo feminino) cursantes do 3º ano do ensino fundamental em uma escola particular de Porto Alegre-RS, todos tinham um desenvolvimento típico, nunca tinham sido reprovados pela escola, possuíam uma idade média de 8 anos, tinham o português como L1 e nenhum deles possuía diagnóstico de doenças neurológicas, psiquiátrica ou visuais.

O experimento foi composto por 78 pares de estímulos, sendo metade formada por “palavra (prime) - palavra (alvo)” – exemplo: (fechado/aberto) - enquanto a outra

⁴ Stimulus Onset Asynchrony é uma medida utilizada na psicolinguística que destaca a quantidade de tempo entre a apresentação do prime e a do alvo.

metade organizada por “palavra (prime) - pseudopalavra (alvo)” – exemplo: (noite/neito). Estas palavras foram selecionadas a partir de uma lista de estímulos normatizados para crianças do 3º ano do ensino fundamental (SALLES; HOLDERBAUM; MACHADO, 2009), incluindo as pseudopalavras que foram criadas com base em palavras retiradas dessa lista, trocando somente duas letras para manter a estrutura semelhante (ex: NOITE e NEITO).

Cada criança foi avaliada em uma sessão de cerca de 15 minutos por meio de uma tarefa de decisão lexical. A tarefa da criança consistia em olhar para o monitor do computador e ler atenciosamente a palavra em letras minúsculas, após o aparecimento de uma cruz para sinalizar a vinda do próximo estímulo, em que ela teria que decidir se este se tratava de uma palavra ou uma pseudopalavra, apertando na tecla “sim” ou “não”.

O estudo concluiu que há uma fraca correlação negativa entre a força de associação entre prime-alvo e a extensão do efeito de *priming* em termos de precisão, com o SOA de 250 milissegundos (ms) e a extensão do efeito em termos de velocidade de resposta, com SOA de 500ms. Com isso concluiu-se que quando o prime está relacionado ao alvo, a facilitação é mais fraca do que nas situações em que os pares não são relacionados.

2.3 FIXAÇÃO PREFERENCIAL DO OLHAR (*PREFERENTIAL LOOKING*)

A técnica de Fixação Preferencial do Olhar⁵ pode ser utilizada em pesquisas experimentais com crianças de quatro meses até quatro anos de idade e baseia-se na observação de que quando uma criança fixa o olhar por mais tempo no objeto ou evento que difere em algum aspecto daquele a que já está habituada, indica que ela já é capaz de discriminar a propriedade manipulada.

Esta técnica apresenta-se em duas versões: a intramodal e a intermodal. A versão intramodal trabalha com apenas uma modalidade perceptual por vez, por exemplo: ou estímulos visuais ou estímulos auditivos. Ao passo que, a versão intermodal trabalha com mais de uma modalidade perceptual por vez, por exemplo: estímulos auditivos e visuais, explorando a capacidade das crianças de relacionar

⁵ Nomeada no Brasil inicialmente como Fixação Preferencial do Olhar, em Portugal é chamada de Olhar Preferencial (FROTA; NAME, 2017). Recentemente, esta última denominação passou a ser adotada também no Brasil (NAME; CORRÊA, 2018).

estímulos captados por meio de diferentes modalidades conceptuais e vinculá-los a um evento.

A Técnica de Fixação Preferencial do Olhar parte do pressuposto de que, ao relacionar um estímulo acústico a um estímulo visual correspondente, por meio da fixação do olhar, a criança já é capaz de fazer a vinculação entre enunciados linguísticos e eventos. Assim, o tempo de fixação do olhar, no estímulo visual, que corresponde ao estímulo acústico, é tomado como medida de compreensão da estrutura testada (NAME; CORREIA, 2018).

Em experimentos que utilizam essa técnica, a criança fica sentada no colo da mãe ou do responsável, em frente a dois monitores⁶, a uma distância de um metro. A mãe ou o responsável usa uma viseira e um fone de ouvido, para que não seja capaz de ver, nem ouvir os estímulos experimentais. Os dois monitores, nos quais serão apresentados os estímulos visuais, ficam a uma distância de 30 cm um do outro, entre os monitores há um autofalante, que transmitirá os estímulos auditivos, e uma luz que servirá para chamar a atenção da criança nos intervalos entre as apresentações dos estímulos visuais.

A tarefa do participante é olhar para um dos monitores ao ouvir um estímulo auditivo. O tempo de fixação é gravado pela câmera, e o tempo de reação do participante é registrado pela contagem do tempo da câmera.

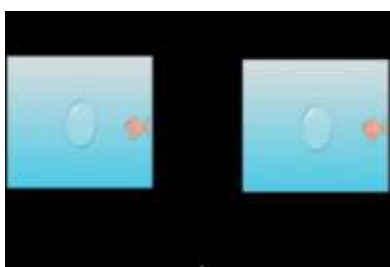
Para exemplificar a utilização dessa técnica, vejamos a pesquisa conduzida por Name e Molina (2014). O estudo das autoras investigou a aquisição de verbos, com ênfase no processamento morfológico de sufixos verbais, por crianças em fase de aquisição do português brasileiro. As autoras apresentam a hipótese de que a sistematicidade e a homogeneidade dos morfemas flexionais verbais proporcionariam uma facilitação para a criança nesta fase de aquisição do PB, pois ajudaria no reconhecimento por contraste da raiz do verbo e na identificação do mesmo significado base nas diferentes formas flexionais de um verbo.

Ao todo, as autoras desenvolveram 3 módulos de atividades. O primeiro módulo foi realizado com crianças de dois anos de idade, utilizando a técnica de fixação preferencial do olhar. Já no segundo e no terceiro módulo foram testadas crianças de três e quatro anos, respectivamente, utilizando a técnica de seleção de

⁶ Esta técnica pode ser aplicada de forma adaptada, de modo que, dependendo do experimento, é possível se utilizar apenas 1 monitor.

imagem. Em todos os módulos, as crianças assistiam quatro vídeos, de maneira que em cada um deles um peixe aparecia e interagia de forma diferente com uma bolha (passando por cima, por baixo, empurrando-a, etc.), além de haver uma frase para acompanhar cada animação. Nas frases havia um verbo criado pelas pesquisadoras, chamado “mepar”, cujo significado foi mostrado às crianças antes do experimento. O teste consistia basicamente em passar dois vídeos simultaneamente para fazer com que as crianças escolhessem o que correspondesse à flexão correta do verbo “mepar” apresentada após a animação.

Figura 2: Exemplo de animação⁷.



Fonte: Name e Molina, 2014.

Os resultados encontrados no experimento 1 foram inconclusivos, porém percebeu-se que as crianças têm uma capacidade de mapear as flexões de um verbo e atribuí-las a ele; enquanto que, no experimento 2, as crianças demonstraram a aquisição substancial do novo verbo, entretanto, elas não evidenciaram conhecimento da variação “mepa” do verbo; já no experimento 3, houve uma taxa de acerto de 100% na variação “mepou” e nas demais observou-se uma taxa de acerto de cerca de 66%, comprovando que as crianças mais velhas têm mais facilidade de adquirir um novo verbo em relação às crianças mais novas.

Por fim, conclui-se que crianças a partir dos dois anos de idade têm uma capacidade progressiva de mapear um novo verbo e atribuí-lo a um mesmo significado base, já as crianças de 3 anos de idade desenvolvem ainda mais essa capacidade de mapear, porém, ainda não se familiarizam com facilidade às flexões verbais. Diferente das crianças de 4 anos, que além de fazer um mapa verbal e adquirir um novo verbo,

⁷ Name e Molina (2014) utilizaram uma adaptação da Técnica de Fixação Preferencial do Olhar. No experimento desenvolvido pelas autoras, foi utilizado um televisor com a tela dividida e não dois monitores.

elas se demonstram significativamente mais aptas a reconhecer as variações morfológicas de um verbo.

2.4 RASTREAMENTO OCULAR (*EYE TRACKING*)

A técnica do rastreamento ocular, *eye tracking*, tem sido bastante produtiva em estudos psicolinguísticos, uma vez que tem corroborado resultados obtidos por outras técnicas. Essa técnica parte do pressuposto de que “movimentos oculares são reflexos do estado cognitivo do indivíduo em um determinado momento” e, por isso, apresentam indícios de como as informações são processadas (SILVA; FOSTER, 2013, p. 623).

Por meio de uma câmera e uma luz infravermelha, acoplada ao computador, é possível perceber o movimento dos olhos do participante e compreender onde se focaliza sua atenção. Esse dado nos permite inferir comportamentos e ações sobre o processamento da linguagem. O rastreamento ocular pode determinar, com elevado grau de precisão, a posição do olhar do participante, a dilatação da pupila e o tempo de fixação.

Nos estudos psicolinguísticos sobre a aquisição, desenvolvimento e processamento da linguagem, dois parâmetros têm despertado grande interesse entre os pesquisadores: as sacadas e as fixações. Segundo Martinez-Conde *et al.* (2004), as sacadas são movimentos balísticos, voluntários ou reflexivos que ocorrem, tipicamente, entre 3 e 4 vezes por segundo e duram entre 10 e 100 milissegundos. Já as fixações são períodos parcialmente estacionários, que duram entre 200 e 300 milissegundos.

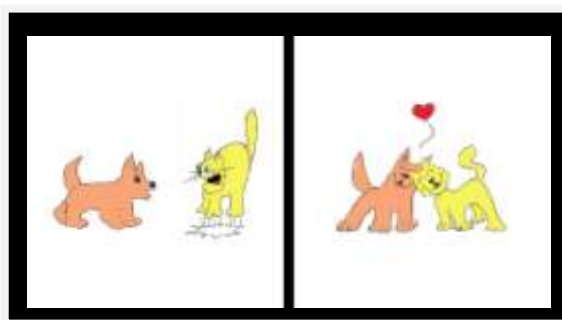
Um exemplo de pesquisa experimental no âmbito da linguística é o estudo de Alves (2018). Objetivando investigar a compreensão de verbos psicológicos por crianças em processo de aquisição da linguagem, a autora desenvolveu um estudo experimental utilizando a técnica de Rastreamento Ocular (*eye-tracking*).

As evidências do processamento de verbos psicológicos por crianças, geradas por meio da movimentação dos olhos, foram coletadas com a utilização do aparelho de rastreamento ocular Tobii, modelo T120, com resolução temporal de 8 milissegundos, ou seja, o aparelho gravou o movimento dos olhos a cada 8 milésimos de segundo (ms).

A autora desenvolveu 3 tarefas experimentais, das quais, para este artigo, apresentamos apenas uma. A tarefa experimental teve por escopo analisar a compreensão de quatro verbos psicológicos, a saber: *Temer*, *Preocupar*, *Acalmar* e

Animar. Os participantes visualizavam na tela do Tobii T120 duas imagens, uma expressando o sentido da frase experimental e outra expressando o sentido contrário da frase. O participante deveria olhar para a imagem congruente com a sentença ouvida. Por exemplo, ao ouvir a sentença experimental “O gato teme o latido do cachorro”, o participante visualizou duas imagens na tela do Tobii T120 e deveria eleger, por meio de um clique no mouse, a imagem congruente à sentença ouvida.

Figura 3: Ilustração da tela do experimento.



Fonte: Alves (2018)

O resultado do experimento constatou que crianças de 3 a 8 anos demonstram evidências de que compreendem o sentido dos verbos analisados no trabalho, uma vez que o índice de acerto na performance comportamental foi superior ao índice de erro. Contudo, Alves (2018) salienta que quanto maior a idade do participante, melhor será seu desempenho na construção dos sentidos dos verbos psicológicos.

A autora constatou, também, que os verbos *Temer* e *Preocupar* são verbos que demandam alto custo de processamento para as crianças participantes da investigação. Porém, dentre os dois verbos psicológicos supracitados, a autora indica o verbo *Temer* como aquele mais difícil para a compreensão de crianças de 3 a 8 anos, visto que, além de ter sido o verbo com maior índice de erro na performance comportamental, este demandou um tempo total de fixação de 4.76 segundos (s), com fixações médias de 0.395s e um número médio de 12,45 fixações.

Alves (2018) destaca, ainda, que o estudo evidenciou o verbo *Acalmar* como um verbo psicológico com baixo custo de processamento, uma vez que as crianças dos três grupos etários foram bem-sucedidas na performance comportamental referente a este verbo, além de obter um tempo total de fixação de 3.691s, com um número médio de 10 fixação, e fixações com duração média de 0.378s.

Por fim, o estudo de Alves (2018) comprovou que os verbos psicológicos estão em processo de aquisição para crianças pequenas. No entanto, desde o terceiro ano de vida, os participantes já demonstram habilidades na construção dos significados desse tipo de verbo.

2.5 ELETROENCEFALOGRAMA – EEG

A eletroencefalografia é uma técnica não invasiva de grande precisão temporal, ou seja, ela registra dados na escala de milissegundos, e é utilizada para vários tipos de pesquisa e exames.

O Eletroencefalograma - EEG capta sinais bioelétricos liberados pelos neurônios, através de eletrodos fixados (com uma pasta condutora) em locais específicos do couro cabeludo. Ao preparar o teste, é necessário conectar o aparelho de EEG com um computador para que as linhas representativas dos impulsos eletrocorticais detectados por cada eletrodo sejam devidamente arquivadas para análises posteriores.

Apesar de ser uma técnica de ponta, a eletroencefalografia apresenta dados muito “sujos”, pois, ao realizar um experimento, o pesquisador só se interessa pelas atividades cerebrais relacionadas à sua pesquisa, mas o EEG irá captar toda e qualquer espécie de interferência que surgir.

No artigo de França e Gomes (2015), podemos observar como essa técnica pode ser utilizada em uma pesquisa experimental. O trabalho intitulado “Técnica de ERP: investigando a assimetria sujeito-verbo na interface sintaxe-semântica com EEG” objetivou averiguar se há hierarquia no processamento do sujeito e do objeto que privilegie a combinação verbo-objeto, a partir da observação dos potenciais elétricos produzidos durante o tratamento das sentenças experimentais por meio dos potenciais elétricos N400 e P600, usando como plano de fundo, um modelo de processamento que defende a ideia de que o acesso lexical e a coordenação e processos sintáticos hierárquicos seriam eventos tratados em partes diferentes do córtex.

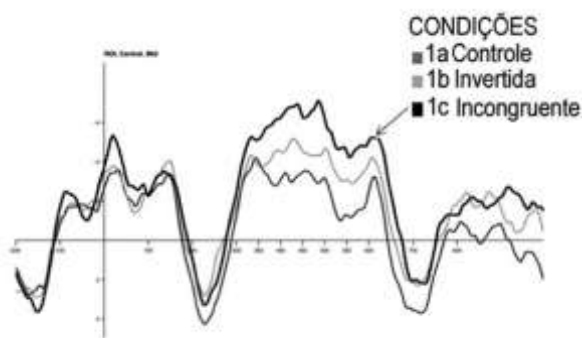
Esse trabalho sustenta a hipótese de que a via ventral se responsabilizaria pela junção interna de palavras e frases que não envolvam um atribuidor de papel temático, enquanto o processamento hierárquico seria realizado na via dorsal. Sendo assim, em uma língua como o Inglês, que possui uma estrutura frasal típica no modelo sujeito-verbo-objeto (SVO), o processamento de uma frase seria feito com a seguinte ordem:

1º- o sujeito seria processado pela via ventral e armazenado na memória de trabalho; 2º- o verbo e o objeto, passariam pela via hierárquica dorsal; 3º- o algoritmo hierárquico faria a junção do sujeito, ao verbo e o objeto.

Essa pesquisa conduziu dois experimentos com três tipos de frases em três condições diferentes (condição controle, condição com papéis temáticos invertidos e condição semanticamente implausível), em que o primeiro experimento foi composto por frases na voz ativa, tais como: 1a (controle) - “o delegado prendeu o ladrão em flagrante”, 1b (invertida) - “o ladrão prendeu o delegado em flagrante” e 1c (incongruente) - “o delegado prendeu a alma em flagrante”, enquanto que o segundo experimento foi composto por frases em voz passiva, tais como: 2a - “o ladrão foi preso pelo delegado em flagrante”, 2b- “o delegado foi preso pelo ladrão em flagrante” e 2c- “o delegado prendeu a alma em flagrante”.

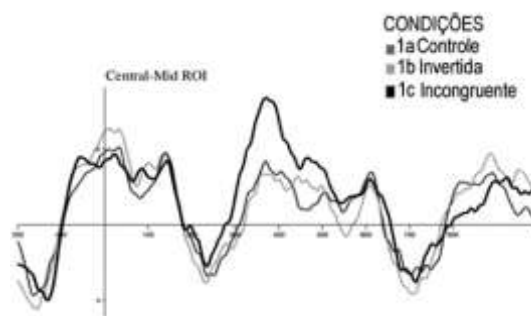
Os experimentos objetivaram verificar se as sentenças “b” são processadas de maneira mais semelhante a “a” ou a “c”. O estudo contou com 15 participantes (7 homens e 8 mulheres) pagos, com idade média de 25 anos, estudantes de graduação da Universidade de Colorado em Boulder, USA.

Figura 4: Experimento 1



Fonte: França e Gomes (2015).

Figura 5: Experimento 2.



Fonte: França e Gomes (2015).

Após a execução dos experimentos, observou-se que, durante a leitura comparativa de “alma” entre a condição 1c e 1a, foi elicitado um N400, corroborando a ideia de que ele está ligado a anomalias semânticas (assim como ocorreu com 2c e 2a); ao passo que a comparação dos resultados das condições 1b e 1c revelou um efeito N400 e um P600, que pode contribuir com o pensamento de que o P600, em alguns casos, é relacionado a um processo de reanálise. Já na comparação entre 2b e 2c,

observou-se um N400 e um P600 marginal, mostrando que o processamento de uma sentença pode ser feito de maneira distinta, dependendo da voz verbal; por fim na comparação de 1a e 1b não se observou nenhum N400, afirmando assim que essas sentenças são igualmente plausíveis semanticamente, diferentemente do que foi observado em 2a e 2b, que elicitou um P600.

Por fim, podemos concluir que em frases como “o delegado prendeu o ladrão” o sujeito é processado pela via ventral, ao passo que o verbo e o objeto percorrem pela via dorsal, ou seja, este processo é realizado pelo algoritmo hierárquico, corroborando a hipótese de França e Gomes (2015) citada no início.

3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo teve por escopo apresentar técnicas experimentais que atualmente têm sido utilizadas em pesquisas sobre aquisição, desenvolvimento e processamento da linguagem no panorama dos estudos linguísticos brasileiro. Para tanto, apresentamos cinco técnicas utilizadas na psicolinguística experimental, a saber: a *Leitura Automonitorada (Self-paced reading)*, o *Priming*, a *Fixação Preferencial do Olhar (Preferential Looking)*, o *Rastreamento ocular (Eye tracking)* e o *Eletroencefalograma – EEG*.

Para exemplificar cada uma das técnicas supracitadas, apresentamos cinco pesquisas experimentais conduzidas no âmbito nacional. Como exemplo da técnica de leitura automonitorada, apresentamos a pesquisa de Pessotto (2018) que investigou o processamento de sentenças modais no português brasileiro, verificando o tempo de reação e o efeito de contexto em sentenças com os modais “deve” e “tem que”. Em relação à técnica de *Priming*, relatamos o estudo de Holderbaum e Salles (2010) que investigaram a relação entre o efeito de *priming* semântico e duas características associadas aos estímulos presentes no experimento: força de associação prime-alvo e a frequência do alvo. A utilização da técnica de Fixação do Olhar Preferencial foi exemplificada por meio da pesquisa de Name e Molina (2014) que investigou a aquisição de verbos, com ênfase no processamento morfológico de sufixos verbais, por crianças em fase de aquisição do português brasileiro. Objetivando ilustrar a utilização da técnica de Rastreamento Ocular, apresentamos o estudo de Alves (2018) que investigou a compreensão de verbos psicológicos por crianças falantes nativas do Português brasileiro com idade entre 3 e 8 anos, por meio de um estudo de

compreensão de sentenças. Por último, exemplificando o uso da técnica de Eletroencefalografia, apresentamos a pesquisa conduzida por França e Gomes (2015) que investigou se há hierarquia no processamento do sujeito e do objeto que privilegie a combinação verbo-objeto, a partir da observação dos potenciais elétricos.

No âmbito dos estudos linguísticos desenvolvidos no Brasil, a pesquisa experimental ainda é algo relativamente novo. Todavia, é cada vez mais crescente o número de linguistas adeptos a essa nova metodologia de investigação sobre os fenômenos da linguagem. Ademais, acreditamos que ainda há bastante espaço para debates que possam esclarecer a utilização de técnicas experimentais nos estudos de linguagem.

Por fim, salientamos a relevância dos estudos psicolinguísticos para o desenvolvimento teórico-metodológico dos estudos da linguagem, uma vez que estes têm contribuído decisivamente para a ampliação do nosso conhecimento sobre os fenômenos da linguagem humana, mais especificamente, sobre a aquisição, o processamento e a produção de linguagem.

Experimental techniques and language research

ABSTRACT:

Experimental psycholinguistics, through a series of methodological procedures appropriate to the type of phenomenon studied, seeks to highlight hypotheses that explain how linguistic processing is structured in the minds of individuals, considering the various grammatical levels involved in such processing (phonological, morphological, syntactic and semantic). From this perspective, we carried out a bibliographical study about experimental techniques that are currently being used in research on language acquisition, development and processing in Brazilian linguistic studies. Thus, we present five experimental techniques (self-paced reading, priming, preferential looking, eye tracking and electroencephalogram) describing their main characteristics and contributions to the research area in question. To foster our debate, we present examples of research carried out using such techniques. Within the scope of linguistic studies carried out in Brazil, experimental research is still relatively new. However, an increasing number of linguists are adept at this new methodology for investigating language phenomena. Furthermore, we believe that there is still plenty of room for debate that can clarify the use of experimental techniques in language studies.

KEYWORDS: Psycholinguistics. Experimental techniques. Language.

REFERÊNCIAS:

ALVES, A. P. M. **A compreensão de verbos psicológicos por crianças falantes do português brasileiro com idade entre 3 e 8 anos.** Tese (Doutorado), Programa de Pós-graduação em Linguística, Departamento de Letras Vernáculas, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2018.

FRANÇA, A. I.; GOMES, J. N.. A técnica de ERP: investigando a assimetria sujeito-objeto na interface sintaxe-semântica com eeg. **Letras de Hoje**, [s.l.], v. 50, n. 3, p. 360, 4 dez. 2015. EDIPUCRS. <http://dx.doi.org/10.15448/1984-7726.2015.3.18411>. Disponível em: <https://revistaseletronicas.pucrs.br/ojs/index.php/fale/article/view/18411>. Acesso em: 20 jul. 2020.

FROTA, Sônia; NAME, Cristina. Questões de percepção em língua materna. In: FREITAS, Maria João; SANTOS, Ana Lúcia (eds.). **Aquisição de língua materna e não materna: Questões gerais e dados do português**, 35–50. Berlin: Language Science Press, 2017. DOI:10.5281/zenodo.889419

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa.** 4. ed. São Paulo: Atlas, 2007.

HOLDERBAUM, C. S.; SALLES, J. F. de. Priming semântico em crianças: efeitos da força de associação semântica e frequência do alvo. **Aletheia** [online]. 2010, n.33, pp. 95-108. Disponível em: http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-03942010000300009. Acesso em: 23 mar. 2020.

LEITÃO, M. M. Psicolinguística experimental: focalizando o processamento da linguagem. In: MARTELOTA, Mário Eduardo (Org.). **Manual de linguística.** 1a ed. São Paulo: Contexto, 2009.

MARTINEZ-CONDE, S.; MACKNIK, S. L.; HUBEL, D. H. The role of fixational eye movements in visual perception. **Nature Review Neuroscience**, London, v. 5, p. 229-240, 2004.

NAME, M. C. L.; CORRÊA, L. M. S. Explorando a escuta, o olhar e o processamento sintático: Metodologia experimental para o estudo da aquisição da língua materna em fase inicial. In: CORRÊA, L. M. S. **Aquisição da Linguagem e problemas do Desenvolvimento Linguístico.** Rio de Janeiro: PUC-Rio, p.79-100, 2018.

NAME, C.; MOLINA, D.. **Aquisição verbal e processamento morfológico: um estudo preliminar.** 2014. Disponível em: <http://www.researchgate.net/publication/279245126>. Acesso em: 23 mar. 2020.

PESSOTTO, A. L. O processamento de sentenças modais do português brasileiro: evidencia

a partir de leitura auto-monitorada. **Linguística**, Rio de Janeiro, v. 14, n. 2, p.81-98, ago. 2018. Disponível em: <https://revistas.ufrj.br/index.php/rl/article/view/17516>. Acesso em: 23 mar. 2020.

SALLES, J. F.; MACHADO, L. L.; HOLDERBAUM, C. S.. Normas de associação semântica de 50 palavras do português brasileiro para crianças: Tipo, força de associação e tamanho do conjunto. **Revista Interamericana de Psicología**, 43(1), 22-31, 2009.

SILVA e FOSTER, R. A. M. da. **Aspectos do processamento de orações relativas: antecipação de referentes e integração de informação contextual**. 2013. 190 f..Tese (Doutorado), Programa de Pós-graduação em estudos da linguagem, Pontifca Universidade Católica, Rio de Janeiro, 2013.