

## **A Consolidação da Revolução Cognitiva e a Linguística: uma breve análise das contribuições de estudos empíricos com indivíduos acometidos por patologias da linguagem**

*Adriana Lessa<sup>1</sup>*

### **RESUMO**

Este artigo tem como objetivo apresentar uma reflexão sobre a transformação dos estudos da linguagem e suas interfaces ocorrida a partir da consolidação da revolução cognitiva do século XX. Especificamente, debate-se a contribuição da investigação de gramáticas desviantes, como a de indivíduos acometidos pela Demência do Tipo Alzheimer, para o estudo da linguagem como sistema mental. Para tanto, apresentam-se, em uma perspectiva histórica, as primeiras descobertas da neurociência sobre casos de patologia da linguagem e seus desdobramentos para os estudos sobre a linguagem e sua interface com outras funções cognitivas. Por fim, discutem-se a relação entre estudos neurolinguísticos e propostas teóricas acerca da linguagem.

**Palavras-chave:** revolução cognitiva. Linguística. Patologia da linguagem.

**The Consolidation of the Cognitive Revolution and Linguistics:** a brief analysis of the contributions of empirical studies with individuals affected by pathologies of language

### **ABSTRACT**

This paper aims at presenting a reflection on the transformation of language studies and its interfaces since the consolidation of the cognitive revolution in the 20th century. Specifically, we debate the contribution of investigating deviant grammars, such as the ones from individuals with Dementia of the Alzheimer's Type, for the study of language as a mental system. To that end, we present, in a historical perspective, the first discoveries of speech-language pathology cases in Neuroscience and its unfolding for studies on language and its interface with other cognitive functions. Finally, we discuss the relationship between neurolinguistic studies and theoretical proposals on language.

**Keywords:** cognitive revolution. Linguistics. Speech-language pathology.

## **1 INTRODUÇÃO**

Os estudos da linguagem a partir de uma perspectiva naturalista e internalista podem ser classificados como recentes na história da Linguística. O fortalecimento desses estudos marcaram o início da chamada revolução cognitiva na metade do século XX (cf. CHOMSKY, 1959, 1997; GARDNER, 1986; MILLER, 2003), a partir do rompimento com a visão empirista da linguagem, associada ao behaviorismo de Skinner.

---

<sup>1</sup> Professora adjunta de Língua Inglesa da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ), doutora em Linguística pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ).

Tendo em vista o caráter mentalista dessa nova abordagem da linguagem, passou-se a teorizar acerca das características universais da mente humana que se refletem nas línguas naturais, em vez de apenas sistematizar as ocorrências que compõem, separadamente, tais línguas. As questões que guiam o programa de investigação da Gramática Gerativa, emergente nesse período, ilustram bem essa mudança, ao buscar compreender (i) qual é o conteúdo do sistema de conhecimentos de um falante de determinada língua existente na mente humana que o permite falar, compreender e ter intuições sobre sua língua, (ii) como tal sistema se desenvolve, (iii) como é utilizado pelo falante e, finalmente, (iv) que sistemas físicos no cérebro do falante servem de base ao sistema de conhecimentos linguísticos. (CHOMSKY, 1988).

Assim, o comportamento linguístico deixa de ser tomado como objeto fim de pesquisa para se tornar um dado em busca do entendimento da mente humana. Além disso, a ciência cognitiva (ou “as ciências cognitivas”, como prefere George Miller) recebe(m) cunho interdisciplinar, envolvendo, além da linguística - com papel central nesse empreendimento -, a psicologia, a neurociência, a computação, a antropologia e a filosofia. Essa inusitada interação entre diferentes áreas disciplinares permitiu avanços substanciais para a ciência<sup>2</sup>. No entanto, pode-se dizer que não cumpriu as expectativas iniciais mais radicais de transgressão dos limites entre os diferentes campos científicos, o que justifica a defesa terminológica de Miller .

A despeito do aparente arrefecimento dos estudos interdisciplinares pós-revolução cognitiva, por conta do estabelecimento de diferentes vertentes teóricas dentro de cada área disciplinar, as marcas desse momento histórico da ciência moderna continuam presentes nos estudos empíricos relativos ao entendimento da linguagem no nível da mente, tendo, também, incutido o desafio acerca da harmonia entre representação mental e cerebral. Por isso, neste artigo, apresentam-se determinados enlaces entre a linguística e a neurociência, com o objetivo de demonstrar, principalmente, a estudantes de graduação em Letras - que já tenham tido contato com a história do pensamento linguístico até o gerativismo -, a consolidação da mudança de perspectiva oriunda da revolução cognitiva, a partir da apresentação de diferentes tratamentos dos dados em estudos empíricos de diferentes períodos.

---

<sup>2</sup> É a esse período, de efervescência de estudos interdisciplinares sobre a relação entre sistema físico e mental, marcando o início da consolidação da revolução cognitiva, nas décadas de 70-80, que este trabalho se refere, sob a influência das ideias seminais sobre biolinguística, com a publicação de *Biological Foundations of Language*, de Eric Lenneberg, em 1967.

Tendo sido estabelecido o escopo deste trabalho, é importante esclarecer que não há qualquer pretensão de se apresentar uma ampla revisão dos estudos neurolinguísticos, o que seria irrealizável em um artigo e fugiria ao nosso propósito maior. Portanto, não são abarcadas contribuições de reconhecida relevância na área, já que se optou por um recorte que, apesar de abordar o início dos estudos com afasia, privilegia dedicar parte de seu espaço à apresentação de estudos sobre linguagem na Demência do Tipo Alzheimer (doravante, DTA), por sua emergência mais recente e sua ausência nos artigos que tratam de estudos da neurolinguística disponíveis em língua portuguesa.

Assim sendo, a estrutura deste artigo é a seguinte. Na primeira seção, apresenta-se o advento da neurociência da linguagem, a fim de demonstrar as diferentes visões sobre a representação orgânica da linguagem até a emergência da visão localizacionista das funções cognitivas no cérebro, defendida por Broca, a partir da análise de um indivíduo acometido por afasia. Na segunda seção, focalizam-se as contribuições dos dados linguísticos desses indivíduos para a validação de teorias linguísticas, no âmbito da gramática gerativa. Na terceira seção, apresentam-se as contribuições para o entendimento da linguagem a partir dos dados linguísticos de pacientes com DTA, no que diz respeito a dissociações tanto entre a faculdade da linguagem e outras funções cognitivas - no caso, a memória - quanto entre níveis linguísticos - no caso, sintaxe e semântica - afetados nos diferentes estágios da doença. Por fim, nas considerações finais, discutem-se os desdobramentos da revolução cognitiva e a consolidação da perspectiva biolinguística da linguagem.

## **2 O ADVENTO DA NEUROCIÊNCIA DA LINGUAGEM**

Em uma análise sobre os estudos da Neurociência, pode-se dizer que a relação entre o estudo do cérebro e da linguagem se estabelece desde muito cedo, uma vez que papirus de, aproximadamente, 3.600 (três mil e seiscentos) anos já associavam ferimentos na cabeça à perda da fala (cf. TIESLER, 2003). Assim, inúmeros sintomas relacionados à patologia da linguagem foram descritos, sendo a perda da fala interpretada de diversas maneiras.

Durante o período greco-romano, acreditava-se que a língua, não o cérebro, era a origem das desordens da linguagem. Com o Renascimento, a afasia passou a ser encarada como uma perda de memória para palavras. Todavia, no século XVIII, Johann Augustin Phillip Gesner (1738-1801) analisa a afasia sob um prisma inovador, caracterizando-a como a inabilidade de associar imagens ou ideias abstratas a seus símbolos verbais expressivos

devido a um desarranjo por doenças do cérebro. Por seu modelo associacionista, é saudado como criador da primeira teoria moderna sobre afasia.

No início do século XIX, Franz Joseph Gall (1757-1828) se destacou ao levar à comunidade científica ideias que deram origem à Frenologia, teoria segundo a qual o córtex cerebral poderia ser subdividido em unidades funcionais. Ele propôs a existência de uma unidade funcional para a memória verbal, tomando por base duas evidências. Primeiramente, observou que um colega de classe com uma excepcional memória de palavras possuía grandes olhos protuberantes. Depois, deparou-se com um caso de mutilação acidental, no qual o paciente – Edouard de Rampan – apresentava características prototípicas de afasia: paralisia no lado direito do corpo e perda de memória para palavras, mas não para imagens e lugares. Gall concluiu que os olhos protuberantes do estudante se deviam à abundância de tecido cerebral subjacente aos olhos, mesma região afetada no cérebro do paciente Edouard. Portanto, defendeu a localização da memória verbal nos lobos frontais.

Inspirado na essência das ideias frenológicas de Gall, Jean-Baptiste Bouillaud (1796-1881) reuniu uma coleção de mais de quinhentos casos que demonstravam como a fala pode ser completamente perdida em indivíduos que não apresentam nenhum outro sinal de paralisia, enquanto, ao contrário, outros pacientes possuem o livre uso da fala coincidente com a paralisia dos membros. Haja vista a dissociação entre a perda da fala e a paralisia dos membros, Bouillaud defendia que os movimentos dos órgãos da fala têm um centro especial no cérebro, localizado nos lobos anteriores.

As ideias de Bouillaud viriam a ser confirmadas pelo cirurgião Pierre Paul Broca (1824-1880), a partir da análise do paciente Leborgne, conhecido como “Tan”, pelo fato de esse ser o único som emitido por ele (além de outras poucas obscenidades). Epiléptico, Leborgne havia perdido a capacidade de falar em 1840 e, dez anos depois, perdera também a habilidade de mover o braço direito, devido a um acidente vascular cerebral. Broca defendeu, então, que o paciente possuía uma lesão cerebral progressiva que, inicialmente, limitava-se a uma região muito bem circunscrita, afetando somente a linguagem. Após dez anos, a lesão teria se estendido à área responsável por um ou mais órgãos de mobilidade e, por fim, teria acometido os órgãos de sensibilidade juntamente com a visão do olho direito.

Com o exame *post mortem* do paciente, Broca constatou que a principal lesão cerebral de Leborgne estaria no hemisfério esquerdo, o que o levou a concluir que “nós falamos com o hemisfério esquerdo”. (BROCA, 1865). Mais precisamente, Broca observou que a terceira circunvolução do lobo frontal do hemisfério esquerdo – o atual giro inferior posterior frontal

– sofreu grande perda de substância, indicando que a doença teria começado a se desenvolver ali. Depois disso, Broca analisou oito pacientes com os mesmos sintomas e constatou que todos apresentavam lesão na mesma região identificada no estudo de Leborgne, consolidando sua proposta. Por conta da relevância de sua descoberta, a região cerebral afetada nesses casos, que impediria a produção de um discurso elaborado devido à "falta" de sintaxe nas construções linguísticas, ficou conhecida como área de Broca.

Broca se tornou, portanto, um defensor da teoria da localização. Todavia, enfatizou que a localização da fala de que tratava se distinguiu daquela defendida pelos frenologistas. Segundo o autor, somente no cérebro da maioria das pessoas destros que a fala se localizaria no hemisfério esquerdo; nas pessoas canhotas, ela residiria no hemisfério direito. Além disso, sugeriu que o hemisfério direito poderia assumir a função da fala, caso o hemisfério esquerdo fosse prejudicado numa idade precoce.

Dentre muitas contribuições, os estudos de Broca trouxeram duas mudanças na maneira de se investigar o cérebro que repercutem até os dias de hoje. A primeira delas pode ser considerada a busca de uma relação entre função e área, uma vez que seu trabalho foi inaugurador no sentido em que trouxe pela primeira vez evidências empíricas comprovando tal relação. E a segunda diz respeito à localização de funções linguísticas em diferentes áreas, partindo do pressuposto que a área de Broca seria responsável somente pela produção da fala, com prejuízo mínimo da compreensão.

### **3 ESTUDOS LINGÜÍSTICOS SOBRE A AFASIA DE BROCA**

O desenvolvimento da neurociência da linguagem manteve-se como uma área especializada da medicina desde Broca, como se apresentou na primeira seção, até o período de renovação criadora pós-segunda guerra mundial, conforme destaca Lluís Barraquer-Bordas, em seu prólogo à edição espanhola de "*Fundamentos da Neurologiística*", de Lúria (1980). A revolução cognitiva marca essa ebulição de linhas de pensamento e trabalho próprias e originais, como aquelas estabelecidas por Alexander Romanovitch Lúria, psicólogo russo considerado pai da Neuropsicologia, distinguindo-se do raciocínio prototípico da neurologia.

Sendo assim, a primeira fase "localizacionista" teria sido sobreposta por uma nova era "em busca dos fatores primariamente alterados como resultado das lesões focais, buscando compreender os mecanismos básicos que sustentam a linguagem". (LÚRIA, 1980,

tradução nossa). Nesse período, as dissociações funcionais ganham destaque no procedimento analítico para desvendar a mente humana. Além do uso recorrente de dissociações simples, em que uma variável afetaria o resultado de determinada tarefa, as duplas dissociações, que representam a constatação de que uma variável, embora afete o resultado de determinada tarefa, não afeta o de outra, passam a ser assumidas como o Santo Graal da Neuropsicologia. (cf. BADDELEY, 2003; TELES DA SILVEIRA *et al.*, 2012 para mais detalhes e críticas a respeito desse tipo de inferência). A adoção desses tipos de procedimento analítico repercutem também nos estudos sobre os conhecimentos linguísticos que seriam afetados em indivíduos afásicos, conforme se demonstra nesta seção.

Caramazza e Zurif (1976), por exemplo, estudaram a compreensão de sentenças por indivíduos acometidos pela afasia de Broca, a fim de colocar à prova a dissociação, comumente referida em relatórios sobre a patologia, entre produção e compreensão linguística. Para tanto, os autores se utilizaram de sentenças semanticamente reversíveis ou irreversíveis, como os exemplos em (1), para investigar a compreensão sintática dos pacientes.

(1) a. *The ball that the boy is kicking is red.*

A bola que o garoto está chutando é vermelha.

b. *The girl that the boy is pushing is intelligent.*

A garota que o garoto está empurrando é inteligente.

Na sentença (1a), apenas uma bola pode ser vermelha. Portanto, ela é considerada semanticamente irreversível. Na sentença (1b), tanto a garota quanto o garoto podem ser inteligentes. Por isso, ela é considerada semanticamente reversível. Para identificar a que pessoa o adjetivo "inteligente" se refere, o paciente precisa recorrer a conhecimentos especificamente sintáticos. Em sentenças semanticamente reversíveis, o desempenho dos pacientes ficava no nível da chance. Portanto, a partir de sentenças como essas, evidenciou-se que o desempenho dos pacientes acima do padrão da aleatoriedade em testes que investigavam sua compreensão linguística, era devido à concatenação de informações contextuais ou do conhecimento de mundo do paciente. Essa dificuldade com as sentenças semanticamente reversíveis seria decorrente de problemas no processamento sintático.

Ao constatarem que o déficit linguístico dos pacientes também afetava a compreensão, os autores concluíram que seus déficits teriam acometido o conhecimento

linguístico e não somente uma modalidade de linguagem, como a produção ou a compreensão. Essa proposta acarretou a realização de uma série de trabalhos que tinha como objetivo mostrar quais conhecimentos linguísticos se manteriam preservados e quais seriam perdidos na afasia de Broca.

Além da caracterização do acometimento da linguagem na doença, podem-se destacar contribuições dos estudos sobre essa patologia para a Linguística, como as que se referem à investigação da flexão verbal. Friedmann e Grodzinsky (1997), por exemplo, denunciaram a dificuldade que os pacientes agramáticos hebraicos apresentavam com a produção da morfologia flexional de tempo. Já era amplamente descrito na literatura o uso demasiado das formas nominais dos verbos – infinitivo, gerúndio e particípio – por pacientes agramáticos (cf. GRODZINSKY, 1990), que seria a única maneira de se construir sentenças na ausência de nós flexionais na árvore sintática. Entretanto, os autores ressaltaram que alguns pacientes não apresentavam problemas com a expressão linguística de concordância, o que caracterizaria uma dissociação entre os conhecimentos ligados a Tempo e os conhecimentos ligados a Concordância. Em outras palavras, a dissociação entre essas duas categorias linguísticas evidenciaria a disposição desses conhecimentos linguísticos em nós distintos dentro da árvore sintática<sup>3</sup> e que um desses nós permaneceria preservado: no caso, AgrP<sup>4</sup>. Assim, ocorreriam flexões de Tempo incorretas, erros relacionados à ordem sentencial e omissões de verbos de ligação que se localizam em TP.

Considerando que TP dominaria AgrP (conforme a proposta de Pollock (1976)) e TP estaria comprometido, haveria uma dificuldade relacionada aos nós mais altos da árvore sintática. Por isso, criou-se a metáfora da poda na árvore sintática na posição correspondente a esse nó. Em consequência, os nós situados acima de TP estariam inacessíveis. Por isso, os pacientes não produziram interrogativas nem sentenças encaixadas, uma vez que o nó responsável por esses fenômenos seria CP, que, por dominar TP, também se encontraria deteriorado.

---

<sup>3</sup> Considere-se a estrutura sentencial arbórea, de acordo com a Teoria X<sup>2</sup>, no escopo da gramática gerativa, já adequada a determinadas concepções minimalistas de Chomsky (1995). Sendo assim, os nós sintáticos deveriam respeitar a relação unívoca entre nó e categoria sintática, ou seja, afasta-se da ideia de um único nó sintático IP (*Inflectional Phrase*, significando Sintagma Flexional) para abarcar concordância, tempo e aspecto. No entanto, ainda vigoraria o debate acerca da ordem hierárquica entre esses nós na estrutura sintática. (para mais informações, cf. NOVAES, 2007).

<sup>4</sup> A terminologia está sendo mantida em inglês, tendo em vista sua ampla utilização na literatura. Logo, AgrP corresponde a *Agreement Phrase*, significando Sintagma de Concordância; TP corresponde a *Tense Phrase*, significando Sintagma de Tempo e AspP corresponde a *Aspect Phrase*, significando Sintagma de Aspecto.

Tomando como pressuposto essa hipótese da poda da árvore, Novaes e Braga (2005) analisaram a produção da morfologia verbal dos aspectos gramaticais perfectivo e imperfectivo em tempo passado de uma paciente agramática. Desse modo, observaram uma dissociação, haja vista que a paciente apresentou problemas com a produção do imperfectivo sem ter problemas com o pretérito perfeito. Por isso, propuseram a substituição do nódulo de Concordância (AgrP) por Aspecto (AspP), contemplando a condição de legibilidade do sistema conceptual, segundo a qual só poderiam ser projetados nódulos flexionais conceptualmente motivados. (CHOMSKY, 1995).

Além disso, como os autores constataram que os problemas da paciente pareciam estar mais relacionados a Aspecto do que a Tempo, defenderam uma diferente disposição dos nódulos na árvore sintática. Levando em conta Friedmann e Grodzinsky (1997), os nódulos superiores a um nódulo comprometido - no caso, Aspecto - estariam inacessíveis, logo, assumiram que Aspecto dominaria Tempo.

Assim, nesta seção, demonstrou-se como os estudos da afasia contribuíram para a nova era da Neurolinguística. Especificamente, ilustrou-se o uso de duplas dissociações no procedimento analítico e esclareceu-se como esses estudos permitiram a testagem de propostas teóricas, contribuindo para a evolução da teoria linguística.

#### **4 ESTUDOS LINGUÍSTICOS SOBRE A DEMÊNCIA DO TIPO ALZHEIMER**

Nas descrições dos sintomas da DTA realizadas pelo próprio Alzheimer, já há menção a certa deterioração linguística e traços afásicos (cf. MILLER, 1989). Essa comparação entre a DTA e a afasia de Broca, no que tange às alterações linguísticas, também foi corroborada por Cummings *et al.* (1985). Logo, pode-se afirmar que há consenso antigo na literatura no que tange ao acometimento da linguagem na DTA.

No entanto, conforme Ortiz e Bertolucci (2005) salientam, o uso da linguagem depende de conhecimentos múltiplos. Para haver expressão linguística, o sistema linguístico precisa interagir com sistemas de informação conceptual e perceptual não linguísticas, que podem ou não estar relacionados ao comprometimento linguístico no caso da DTA.

Sendo assim, o empreendimento neurolinguístico de avaliação, caracterização e análise dessa deterioração passaram a seguir um percurso bastante semelhante ao perseguido nos estudos de lesões locais, como a afasia de Broca. Nesse empreendimento da DTA, destaca-se o interesse em identificar (a) dissociações entre a faculdade da linguagem e outras

funções cognitivas, como a memória, e (b) quais níveis linguísticos seriam afetados em quais estágios da doença, que serão abordados neste artigo. Na seção 3.1, são apresentados trabalhos acerca do primeiro interesse de pesquisa e, na seção 3.2, acerca do segundo interesse.

#### 4.1 A origem do comprometimento linguístico

No que tange ao interesse acerca da origem do comprometimento linguístico, há, basicamente, dois posicionamentos divergentes: (1) o de que o comprometimento linguístico seria genuinamente sintático e (2) o de que o comprometimento sintático seria imputado a outros fatores, como o acometimento da memória de trabalho. Nesta seção, relatam-se diferentes tipos de pesquisa realizadas para colocar à prova tais hipóteses.

O primeiro ponto de vista é defendido por Grober e Bang (1995). A fim de identificar a natureza do déficit na compreensão sintática, as autoras elaboraram dois experimentos de relacionamento figura-sentença. Nesses experimentos, manipularam-se as informações semânticas e demandas da memória de trabalho, além da complexidade sintática. Para manipular as informações semânticas, foram utilizadas sentenças semanticamente reversíveis e irreversíveis. Para manipular as demandas da memória de trabalho, as figuras e as sentenças foram apresentadas ora separada ora simultaneamente. E para manipular a complexidade sintática, as sentenças eram apresentadas nas vozes ativa e passiva. Os dois experimentos foram aplicados em 20 (vinte e dois) pacientes com DTA com comprometimento leve e moderado.

Os resultados apontaram que, quando as demandas de armazenamento temporário de informações eram minimizadas, os pacientes se utilizavam das pistas semânticas para compreender a sentença. No entanto, quando as informações semânticas não eram disponibilizadas, a compreensão das sentenças era afetada, havendo ou não requisição da memória de trabalho. Uma vez que o problema com a compreensão de sentenças independia da coexistência de deterioração semântica ou disfunção da memória de trabalho, defendeu-se a existência de um déficit genuinamente sintático. Entretanto, esse déficit estaria relacionado ao grau de severidade da demência.

Assim como o estudo de Grober e Bang (1995), a maior parte da literatura acerca da compreensão sintática investiga pacientes com DTA falantes de inglês. Tomando por base a importante contribuição fornecida por estudos de diferentes línguas, Bickel *et al.* (2000)

defendem a realização de estudos em outras línguas. Tendo em vista o paradigma flexional mais rico em comparação ao inglês, os autores escolheram estudar a compreensão sintática na DTA com falantes nativos do alemão.

Para tanto, utilizaram-se de um experimento off-line de relacionamento figura-sentença. Todas as sentenças utilizadas nesse experimento eram semanticamente reversíveis. Entretanto, variavam com relação à complexidade sintática, de acordo com a qual foram divididas em quatorze categorias. Durante a aplicação, as sentenças eram apresentadas simultaneamente às figuras, a fim de minimizar as demandas de memória de curto prazo. Os pacientes também foram divididos em dois grupos: pacientes com comprometimento cognitivo leve e com comprometimento cognitivo moderado/severo. Desse modo, esperava-se investigar duas hipóteses: a de que (1) a compreensão seria uma função de complexidade sintática e a de que (2) a compreensão dependeria da severidade da doença.

Todos os pacientes com DTA obtiveram resultados inferiores aos dos indivíduos saudáveis em todos os tipos de sentença. Porém, observou-se uma subdivisão entre pacientes com comprometimento cognitivo leve e pacientes com comprometimento cognitivo moderado/severo. Dos quatorze tipos de sentença avaliados, os pacientes com comprometimento cognitivo leve apresentaram resultados significativamente diferentes dos indivíduos saudáveis em apenas dois tipos de sentença. Em contraste, os pacientes com maior comprometimento só apresentaram resultados significativamente acima do nível da chance em quatro tipos de sentença.

Tendo em vista esses resultados, Bickel *et al.* (2000) concluíram que a habilidade de processar sentenças sem contar com informações semânticas e usar essa informação sintática para outros fins estaria reduzida em pacientes com DTA. No entanto, nos estágios iniciais, essa habilidade ainda estaria, até certo ponto, acessível. Já nos estágios avançados, a habilidade de processar sentenças sem se basear em informações semânticas estaria aparentemente perdida.

Além disso, não houve diferenças significativas entre o desempenho com as sentenças de voz ativa e o desempenho com as de voz passiva em todos os grupos. Então, a voz verbal não influenciaria no desempenho dos indivíduos. Todavia, numa comparação do grupo dos pacientes como um todo com o grupo dos indivíduos saudáveis, observou-se uma discrepância entre os resultados relativos aos dois tipos de sentença. Desse modo, as autoras afirmaram que o resultado observado vai ao encontro daquele descrito por Grober e Bang

(2005), de que o grau de impedimento cognitivo se correlacionaria ao grau de comprometimento linguístico.

Ainda assim, Bickel *et al.* (2000) afirmaram que essa dificuldade dos pacientes com maior comprometimento cognitivo poderia ser decorrente de um distúrbio no desempenho, de modo que a competência sintática permaneceria preservada. De qualquer forma, esses resultados estariam de acordo com a assunção de que as áreas corticais – que seriam responsáveis pelo processamento sintático – estão apenas levemente afetadas nos estágios iniciais da doença.

Em suma, esse estudo mostrou que pacientes com DTA apresentam dificuldades em interpretar sentenças quando esse processo depende unicamente do processamento de informações sintáticas. No que tange às hipóteses, observou-se que a complexidade da sentença parece ter exercido pouca influência sobre o desempenho dos pacientes, haja vista que a dificuldade se apresentou em diferentes tipos de sentenças. Por outro lado, o comprometimento cognitivo do paciente demonstrou ter forte influência sobre os resultados, embora a idade não tenha.

Em contraste, o segundo ponto-de-vista, de que o comprometimento sintático seria decorrente de um acometimento da memória de trabalho, é defendido em Grossman e White-Devine (1998). Nesse estudo, adotou-se um experimento off-line, composto por cem sentenças. Assim como Grober e Bang (2005), os autores manipularam variáveis como a disponibilidade de informações sintáticas – por meio da voz passiva ou ativa – e semânticas – por meio de sentenças semanticamente reversíveis ou irreversíveis – e a demanda de recursos cognitivos – por meio de sentenças de estrutura simples ou perifrástica.

O resultado de vinte e dois pacientes – com comprometimento leve ou moderado – que se submeteram a esse experimento apontou um desempenho significativamente pior que o dos indivíduos saudáveis em todos os âmbitos. Comparando o resultado entre os pacientes, o desempenho na tarefa de compreensão de sentenças semanticamente reversíveis foi significativamente pior que o desempenho com sentenças irreversíveis.

A despeito da dificuldade com essas sentenças, não houve diferenças significativas na compreensão de sentenças na voz ativa ou passiva. Já o desempenho com sentenças perifrásticas evidenciou que a estrutura parece ter aumentado significativamente a compreensão, mas apenas de sentenças com verbos lexicais causativos – que são mais comumente associados a esse tipo de estrutura. Todavia, o desempenho com verbos

transitivos simples em sentenças perifrásticas – que configura uma estrutura bastante incomum – foi significativamente pior que em sentenças nas vozes ativa ou passiva.

Haja vista o fato de a alternância da voz verbal parecer não ter acarretado alterações no desempenho dos pacientes, Grossman e White-Devine (1998) defenderam a preservação do conhecimento linguístico. Essa tese seria corroborada pelo melhor desempenho dos pacientes com algumas sentenças perifrásticas, cuja estrutura seria sintaticamente complexa. No entanto, a estrutura perifrástica parece ter prejudicado o desempenho dos pacientes na compreensão de sentenças com verbos transitivos.

Por isso, os autores assumem que a dificuldade de compreensão sintática seria de natureza multifatorial, resultante da dificuldade para processar informações semânticas e da limitação dos recursos cognitivos necessários para o processamento de estruturas cujo mapeamento sintático-temático seja excepcional. Todavia, essas não seriam as únicas dificuldades dos pacientes. Limitações da atenção seletiva e da memória de trabalho também seriam responsáveis pela impossibilidade de coordenar processos complexos. Portanto, os autores defenderam que o comprometimento linguístico seria decorrente de um impedimento cognitivo não linguístico, corroborando estudos anteriores, como o de Rochon, Waters e Caplan (1994).

Para chegar a essa conclusão, Rochon, Waters e Caplan (1994) adotaram testes de correlação figura-sentença, em que os indivíduos identificavam qual figura melhor representava uma sentença lida e apresentada pelo examinador. Antes da aplicação dos testes, houve uma preocupação em avaliar se os substantivos e verbos utilizados nos enunciados eram familiares aos indivíduos, a fim de minimizar a interferência de dificuldades do paciente com o processamento semântico-lexical na compreensão de sentenças. Todas as sentenças eram semanticamente reversíveis, de modo que uma figura representava a ação realmente expressa pela sentença e a outra, a ação reversa. Essas sentenças se diferiam em termos de sua complexidade sintática e número de proposições. No que tange à complexidade sintática, consideraram-se simples as sentenças que seguiam a ordem canônica e complexas as sentenças passivas que seguiam a ordem não canônica. No que tange ao número de proposições, consideraram-se sentenças com mais proposições aquelas que continham mais verbos (dois) e papéis temáticos associados a eles.

Embora, de um modo geral, o desempenho dos pacientes tenha sido inferior ao dos indivíduos saudáveis, o resultado alcançado foi bom, uma vez que apresentaram oitenta e quatro por cento (84%) de acerto. Por isso, os autores consideraram que os pacientes

analisados possuíam problemas leves com a compreensão de sentenças. Os resultados também demonstraram que a complexidade sintática não teria prejudicado o desempenho dos pacientes, apenas o aumento de proposições teria influenciado a compreensão sintática das sentenças. O mau desempenho nas sentenças com mais proposições foi atribuído a um problema de processamento pós-interpretativo, que estaria relacionado a questões não linguísticas, ou seja, à memória de trabalho.

Como se viu nesta seção, a despeito das discordâncias acerca da origem do comprometimento linguístico na DTA, é necessário investigar de forma mais precisa os níveis linguísticos acometidos. Os estudos apresentados focalizaram, principalmente, a voz verbal, seguindo o percurso dos estudos com afasia de Broca. Investigações de outros fenômenos linguísticos podem contribuir para a caracterização desse comprometimento.

## **4.2 Comprometimento dos níveis linguísticos**

No que tange ao comprometimento dos diferentes níveis linguísticos, conforme Altmann *et al.* (2001) destacam, a produção linguística na DTA costumava ser descrita como afetada por um comprometimento semântico que impactaria o uso da classe de palavras abertas, mantendo preservadas a classe fechada de palavras, especialmente, a morfossintaxe. No entanto, outros pesquisadores relataram distúrbios morfossintáticos, mesmo nos estágios mais iniciais da doença. Por isso, a partir de um estudo empírico, os autores criticaram essa divisão modular entre palavras de classe aberta ou fechada, sugerindo que o comprometimento da produção linguística fosse caracterizado a partir de um modelo em que todas as palavras fossem consideradas com base em seus traços sintáticos e semânticos.

Levando isso em consideração, Martins e Novaes (2008) realizaram um estudo de caso com um paciente com DTA e um indivíduo saudável de mesmo perfil, a fim de estudar a expressão linguística da noção de tempo na DTA. Ambos foram submetidos a dois testes: um neuropsicológico e um linguístico. Para investigar a linguagem, aplicou-se um teste de julgamento de gramaticalidade em que todas as sentenças continham um advérbio e um verbo que ora possuíam, ora não, uma compatibilidade de traços temporais/aspectuais entre si. Durante esse teste, os informantes deveriam julgar cada frase apresentada como “natural” ou “estranha”.

O teste linguístico era composto por dois experimentos: um que investigava Tempo e outro que investigava Aspecto. No experimento que investigava Tempo, as sentenças

apresentavam compatibilidade entre os traços semânticos aspectuais do verbo e os do advérbio, havendo variação apenas quanto aos traços temporais, como em “Antigamente Henrique pesca sardinhas.” Ao passo que, no experimento que investigava Aspecto, as sentenças apresentavam compatibilidade entre os traços temporais do verbo e do advérbio, havendo variação apenas quanto aos traços aspectuais, como em “Antigamente Luiz pintou uma geladeira.”

Tendo em vista os resultados do teste neuropsicológico, o paciente demonstrou impedimento cognitivo leve. Com relação aos resultados do teste linguístico, os experimentos apresentaram uma variação. No experimento que investigava Tempo, o paciente aceitou ligeiramente mais sentenças que o indivíduo saudável. No experimento de Aspecto, o paciente teve um desempenho bastante similar ao do indivíduo saudável.

Segundo os autores, o déficit linguístico do paciente poderia ser interpretado como decorrente de um comprometimento no módulo da linguagem ou em módulos não linguísticos. Entretanto, se o problema do paciente fosse atribuído ao módulo da linguagem, poderia ser sugerido um comprometimento na checagem entre os traços do advérbio e do verbo.

Também com interesse em investigar as categorias de Tempo e Aspecto na DTA, Lessa (2010) focalizou a produção linguística - com o intuito de minimizar a carga de memória de trabalho envolvida na atividade - e a noção de tempo - a fim de verificar a hipótese de o comprometimento linguístico ser decorrente de um problema conceptual, em um estudo de caso duplo. Para tanto, elaborou um experimento linguístico de produção semiespontânea, em que os pacientes deveriam descrever cenas de vídeo, e um experimento neuropsicológico, complementar ao que é tradicionalmente adotado para estabelecer o grau de comprometimento cognitivo, a fim de avaliar a conceptualização de tempo. Os pacientes investigados apresentavam comprometimento cognitivo, em grau leve e moderado. E essa distinção de grau de comprometimento se refletiu no teste linguístico, de modo que apenas o paciente com maior comprometimento cognitivo apresentou comprometimento da expressão linguística de Tempo e Aspecto. No entanto, no teste complementar, sobre a conceptualização de tempo, ambos apresentaram bons resultados.

Apesar de o estudo não ter descartado a possibilidade de o comprometimento da expressão linguística ser decorrente do comprometimento em módulos não linguísticos, descartou a hipótese de ser decorrente de um problema conceptual relacionado à noção de tempo. Além disso, destacou que o paciente com maior comprometimento cognitivo

apresentava indícios compatíveis com um possível desenvolvimento de uma afasia semântica, tendo em vista a perturbação das relações lógico-gramaticais, sua incapacidade de sintetizar eventos isolados simultâneos em uma unidade significativa e sua desorientação espacial.

Sendo assim, embora sejam necessários mais estudos acerca do comprometimento dos níveis linguísticos na DTA, pode-se afirmar que há um distúrbio linguístico que afeta relações sintático-semânticas, mas de forma diversa daquela observada no agramatismo da afasia de Broca. Portanto, estudos sobre a produção e compreensão linguística de pacientes acometidos pela DTA podem contribuir para o debate teórico acerca dessas instâncias - sintaxe e semântica - e suas relações.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os estudos empíricos acerca da linguagem apresentados até aqui permitem um entendimento mais claro sobre a mudança de tratamento dos dados linguísticos a partir da consolidação da revolução cognitiva do século XX. Neste artigo, focalizaram-se, especificamente, as contribuições dos estudos com indivíduos acometidos por patologias da linguagem, abarcando a afasia de Broca e a DTA, por se acreditar que tal recorte evidencia a transição de uma visão empirista para uma visão racionalista, ainda que a partir de dados empíricos. Desse modo, demonstrou-se que o olhar sobre gramáticas desviantes passou a buscar caracterizar de forma mais precisa a faculdade da linguagem em seu estado "normal", considerando-se a mente do indivíduo adulto saudável falante nativo de determinada língua.

Dentre as pesquisas com as mencionadas gramáticas desviantes, que podem contribuir para esse intento, destacam-se ainda os estudos sobre a aquisição da linguagem em crianças e sobre a aprendizagem de uma língua estrangeira. Além dos estudos com gramáticas desviantes, não se pode deixar de mencionar a emergência de estudos fazendo uso de métodos não invasivos de avaliação cerebral. (cf. FRANÇA, 2007 para uma visão abrangente de seu uso). Essas escolhas metodológicas representam um amadurecimento da perspectiva internalista da linguagem, que passa a deixar de recorrer, exaustivamente, a dados de introspecção.

Portanto, essa aproximação da Linguística à Neurociência verte na emergência de uma nova utilização dos dados linguísticos, com o fim de colocar à prova pressupostos da teoria linguística, o que ocasiona uma evidente transição nos métodos de pesquisa adotados. Assim, estabelece-se com mais vigor o importante movimento de retroalimentação entre

adequação descritiva e explicativa da teoria, para se responder às questões fundamentais de um programa de pesquisa que busca explicar a biologia da linguagem que, conforme afirma Chomsky (2005), apesar de ter superado alguns problemas antigos, traz à luz novos problemas antes irreconhecíveis, que precisam ser encarados.

## REFERÊNCIAS

- ALTMANN, Lori; KEMPLER, Daniel; ANDERSEN, Elaine. Speech errors in Alzheimer's Disease: Reevaluating Morphosyntactic Preservation. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, v. 44, p. 1069-1082, 2001.
- BADDELEY, Alan. Double dissociations: not magic, but still useful. *Cortex*, 39, 129-131, 2003.
- BERTOLUCCI, Paulo. *et al.* O mini-exame do estado mental em uma população geral. Impacto da escolaridade. *Arquivos de Neuropsiquiatria*, v. 52, p. 1-7, 1994.
- BICKEL, Claudia *et al.* Syntactic comprehension deficits in Alzheimer's disease. *Brain and Language*, v. 71, p. 432-448, 2000.
- BROCA, Pierre. Sur le siège de la faculté du langage articulé. *Bulletin de la Société d'anthropologie*, v. 6, p. 337-93, 1865. Disponível em: [http://www.persee.fr/doc/bmsap\\_0301-8644\\_1865\\_num\\_6\\_1\\_9495](http://www.persee.fr/doc/bmsap_0301-8644_1865_num_6_1_9495). Acesso em: 05 out. 2017.
- CAPLAN, David; WATERS, Gloria. Verbal working memory and sentence comprehension. *The Behavioral and Brain Sciences*, v. 22, p. 77-94, 1999.
- CARAMAZZA, Alfonso; ZURIF, Edgar. Dissociation of algorithmic and heuristic processes in language comprehension: Evidence from aphasia. *Brain and Language*, v. 3, p. 572-582, 1976.
- CHOMSKY, Noam. (1959). Verbal behavior by B.F. Skinner. *Language*, 35, p. 26-58.
- \_\_\_\_\_. *Language and problems of knowledge*. Cambridge, MA: MIT Press, 1988.
- \_\_\_\_\_. *The Minimalist Program*. Cambridge, MA: MIT Press, 1995.
- \_\_\_\_\_. A linguística como uma ciência natural. *Mana*, Rio de Janeiro, v. 3, n. 2, p. 183-198, Oct. 1997.
- \_\_\_\_\_. Three factors in language design. *Linguistic Inquiry*. Winter, Vol. 36, No. 1, p. 1-22. 2005.
- CUMMINGS, J. *et al.* Aphasia in dementia of the Alzheimer type. *Neurology*, v. 35, p. 394-397, 1985.
- FINGER, Stanley. *Origins of Neuroscience: a history of explorations into brain function*. New York: Oxford University Press, 1994.
- FRANÇA, Anieli. A Interface Linguística-Neurociência da Linguagem. *Cadernos de Estudos Linguísticos*, UNICAMP, v. 49, 2007. p. 151-166. Disponível em: <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/cel/article/view/8637184/4906>. Acesso em: 05 out. 2017.
- FRIEDMANN, Na'ama; GRODZINSKY, Yosef. Tense and agreement in agrammatic production: pruning the syntactic tree. *Brain and Language*, v. 56, p. 397-425, 1997.

- GARDNER, Howard. *The Mind's New Science: A History of the Cognitive Revolution* Basic Books, New York, 1998.
- GOODGLASS, H., KAPLAN, E. *The assessment of aphasia and related disorders*. Philadelphia, PA: Lea and Febirger, 1972.
- GROBER, Ellen.; BANG, Shereen. Sentence comprehension in Alzheimer's disease. *Developmental Neuropsychology*, v.11, p. 95-107, 1995.
- GROSSMAN, Murray; WHITE-DEVINE, Tammy. Sentence comprehension in Alzheimer's disease. *Brain and Language*. v. 62, p. 186-201, 1998.
- LENNEBERG, Eric. *The biological foundations of language*. New York: Wiley Lennon, 1967.
- LESSA, Adriana. *Tempo em Alzheimer: linguagem, conceito e memória*. 2010. 112 f. Dissertação (Mestrado em Linguística) Faculdade de Letras da UFRJ, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2010.
- LURIA, Alex. *Fundamentos de Neurolinguística*. Barcelona: Toray-Masson, 1980.
- MARTINS, Adriana; NOVAES, Celso. A desintegração de tempo linguístico em Alzheimer. *Veredas on-line – Psicolinguística*. Juiz de Fora, v. 2, 2008. pp. 175-178. Disponível em: <http://www.ufjf.br/revistaveredas/files/2009/12/resumo10.pdf>. Acesso em 05 out. 2017.
- MILLER, Edgar. Language Impairment in Alzheimer Type Dementia. *Clinical Psychology Review*. v. 9, pp. 181-195, 1989.
- MILLER, George. The cognitive revolution: a historical perspective. *TRENDS in Cognitive Sciences*. volume 7, 3, 2003. Disponível em: <http://www.cs.princeton.edu/~rit/geo/Miller.pdf>. Acesso em 05 out. 2017.
- NOVAES, Celso; BRAGA, Marcela. Agrammatic aphasia and aspect. *Brain and Language* 95, 2005. p. 121--122.
- NOVAES, Celso. Evidências neuropsicológicas da existência de um nóculo de aspecto. *Rev. Est. Ling.*, Belo Horizonte, v. 15, n. 1, p. 71-88, jan./jun. 2007. Disponível em: <http://www.periodicos.letras.ufmg.br/index.php/relin/article/viewFile/2440/2394>. Acesso em 05 out. 2017.
- POLLOCK, Jean-Yves. Verb movement, universal grammar and the structure of IP. *Linguistic Inquiry*, v. 20, 1989. p. 365-424.
- TELES DA SILVEIRA, Ronie; JANCZURA, Gerson; STEIN, Lilian. O que está errado com a dissociação funcional?. *Ciênc. cogn.*, Rio de Janeiro, v. 17, n. 2, p. 40-50, set. 2012. Disponível em: [http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1806-58212012000200005](http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1806-58212012000200005). Acesso em 05 out. 2017.