

BUCHWEITZ, Augusto. Linguagem e cérebro: uma entrevista com Augusto Buchweitz. *ReVEL*, v. 19, n. 36, 2021. [www.revel.inf.br].

LINGUAGEM E CÉREBRO: UMA ENTREVISTA COM AUGUSTO BUCHWEITZ

Augusto Buchweitz¹

REVEL – Augusto, você poderia nos contar um pouco sobre a história da investigação linguística envolvendo aspectos fisiológicos do cérebro – ou, visto de outro modo, sobre a história das neurociências envolvendo aspectos linguísticos?

A.B. – De forma semelhante ao surgimento da Psicolinguística a partir dos estudos da Psicologia Cognitiva sobre a linguagem, essa história começa impulsionada pelas pesquisas sobre desenvolvimento, o neurodesenvolvimento e os mecanismos cerebrais da linguagem, na psicologia e neurociência, especialmente a neurociência cognitiva. A história dos estudos sobre a anatomia cerebral da linguagem humana é antiga, e muitos conhecem os nomes de Broca e Wernicke, que originaram também uma denominação de regiões do cérebro associadas ao processamento e produção da linguagem, identificadas por esses cientistas em estudos de lesão cerebral. Nesse sentido, historicamente e originalmente, o estudo da neurobiologia da linguagem tem um viés clínico e neuroanatômico: lesões a uma região do cérebro e afasias eram associadas com funções perdidas ou deficitárias, com o estudo do cérebro de pacientes após a morte. Os estudos seminais da dislexia do desenvolvimento, por exemplo, foram feitos desta forma por Galaburda e seus estudos da estrutura e migração neuronal em cérebros de adultos disléxicos, *postmortem*.

Era uma abordagem mais localizacionista e grosseira, obviamente por limitações da época; atualmente, sabe-se que estas regiões denominadas Broca e Wernicke, por

¹ Escola de Ciências da Saúde e da Vida, PUCRS, e Instituto do Cérebro do Rio Grande do Sul, InsCer.

exemplo, tem uma granularidade de funções muito mais complexa do que se poderia ter descrito décadas (e séculos) atrás, e inclusive abarcam funções semelhantes na compreensão da linguagem oral e escrita. A multifuncionalidade das redes cerebrais emerge como característica no cérebro da linguagem, sendo que apenas as regiões que fazem o processamento auditivo inicial (primário) e que, portanto, respondem a qualquer barulho, tem uma função única e inequívoca (assim como as regiões visuais primárias); a partir do processamento primário, há um aumento da complexidade dos processos cognitivos que se une a uma complexidade de processos que um mesmo agrupamento de regiões cerebrais realiza, não havendo, até onde podemos investigar, áreas específicas e únicas para essa ou aquele processo linguístico, como por exemplo o processamento sintático. Inclusive, o processamento sintático na compreensão tem sobreposição de regiões envolvidas na articulação da fala (e portanto também de uma espécie de função essencial de ordenamento de informações) e, ainda, mais primariamente associadas com mastigação.

Portanto, o último salto para os estudos neurocientíficos da linguagem foi dado quando todo o conhecimento da neurociência e psicologia da linguagem pode ser testado, *in vivo*, com as técnicas de neuroimagem funcional atuais. Estas permitiram o estudo da linguagem associado a transtornos da linguagem com pacientes e com participantes que não fossem pacientes. Das técnicas mais antigas, como o EEG, evoluiu-se para a neuroimagem funcional por ressonância magnética (fMRI, na sigla em inglês), como fazemos no Instituto do Cérebro, que permitiram uma melhor caracterização e granularidade dos mecanismos neurais da linguagem, ou seja, como o cérebro funciona e responde à linguagem, ao seu processamento, a manipulações da sintaxe ou semântica, à leitura e assim por diante em uma resolução nunca antes observada (o EEG, por exemplo, limita-se a uma localização em um nível menos granular, de processos anteriores e posteriores, ou no hemisfério esquerdo versus direito). No nosso caso, por exemplo, conseguimos fazer estudos sobre leitura e desenvolvimento com crianças em idade de alfabetização e no ensino fundamental I; antes, sem o avanço tecnológico, esse tipo de estudo do desenvolvimento e aprendizagem só seria possível com um viés clínico. O próximo salto, e desafio, envolve estudos em larga escala, como os do Healthy Brain Network e ABCD study, que acompanham o desenvolvimento de milhares de crianças, sobre diferentes

aspectos comportamentais, do desenvolvimento, cognitivos e acadêmicos e, claro, por meio de exames de neuroimagem.

REVEL – Você tem desenvolvido muitos trabalhos relevantes na área da leitura e da produção escrita. O que os estudos do cérebro podem nos dizer sobre a aprendizagem da escrita e da leitura?

A.B. – Do ponto de vista específico da aprendizagem da leitura, e da escrita, a neurociência da linguagem conseguiu claramente reforçar que a aprendizagem da leitura não é natural para o ser humano; não está entre as habilidades, como a linguagem oral, que de certa forma estão “hardwired” (programados, por assim dizer) no cérebro e seus processos naturais de neurodesenvolvimento. Este achado está relacionado com estudos que replicaram, em diversas línguas com sistema de escrita diferentes, e opacidade diferentes (inglês, espanhol, chinês, francês, hebraico e, aqui no InsCer, português) que há alterações no funcionamento do cérebro que são consequência direta da aprendizagem da leitura, e que reconfiguram o funcionamento de regiões posteriores do cérebro da criança. Além disso, o funcionamento e a arquitetura destas regiões que se reconfiguram é modulado de acordo com a alfabetização, a criança que aprende bem apresenta diferenças significativas daquela que está com dificuldades e, também, daquela que tem um transtorno do neurodesenvolvimento como a dislexia. Nesse ponto, décadas de estudos da ciência da leitura (antes da neurociência), que mostram que uma criança não se alfabetiza sozinha, que ela precisa de instrução sistemática e que, principalmente, como se dá e o que se dá nesta instrução (a instrução fônica) é o meio mais efetivo para aumentar as chances de alfabetizar mais crianças. A confusão entre uma visão romântica da aprendizagem, que toma a curiosidade inata e característica da criança, como “evidência” de que a criança aprende sozinha, acabou por permear processos como a alfabetização que não são afeitos a se desenvolverem sem instrução e, principalmente, sem instrução da maneira mais adequada. Há compilados e painéis de cientistas que foram estabelecidos pelo mundo todo, como o famoso National Reading Panel, dos EUA, o Rose Report, no Reino Unido, um mesmo painel na Austrália, o grupo de cientistas que orienta as políticas educacionais na França, um relatório feito no Brasil em 2000 e o novo relatório que está para sair (RENABE,

ver nas indicações de leitura abaixo), que já afirmam, há tempo, o que se sabe sobre como dar mais chances para uma criança vencer o obstáculo da alfabetização. A neurociência da leitura veio para corroborar todos esses achados, mas o desafio ainda está em enfrentar mudanças na formação de professores, especialmente na pedagogia. Há mais achados importantes, e replicados em diferentes línguas; por exemplo, quanto mais proficiente e hábil o leitor, mais as regiões do cérebro que são ativadas para a compreensão leitora se assemelham com aquelas ativadas para a compreensão oral (novamente em diferentes sistemas de escrita); nesse sentido, esse “amálgama” entre a linguagem oral, nosso meio de comunicação que se desenvolve naturalmente, e sua forma escrita, um meio inventado pelo homem, tem na sua essência a aprendizagem das relações entre letra e sons (grafemas e fonemas). É um alicerce fundamental.

Para além disso, a neurociência ajuda a estabelecer o entendimento dos limites do cérebro humano, como ele se desenvolve e portanto se desenvolvem as habilidades cognitivas, e assim se reestabelece a importância de aprendizagens que precisam ser automatizadas. Sim, esta palavra que virou nome feio na educação, automatizar, é crucial. Aprender e automatizar a relação grafema-fonema é fundamental para que o maior dispêndio de energia e de capacidade cognitiva reste para as tarefas mais árduas e que, afinal, são o objetivo da alfabetização (quais sejam, a compreensão leitora e a escrita fluente). Os processos fundamentais e habilidades precursoras precisam estar automatizados, fluentes, para que não se tornem processos que consomem a capacidade cognitiva que se tem, e que tem limites no aqui e agora. Para ilustrar, gosto de remeter a dois exemplos: o primeiro deles, quando se busca estudar uma língua estrangeira como adulto, a leitura fica travada. Ao final de um parágrafo, se não lermos com fluência, fica difícil formar uma ideia principal e fazer inferências, por exemplo, se gastamos ainda muito tempo na leitura das palavras. O mesmo serve para a importância da fluência leitora na criança. Sem fluência, é muito difícil se formar um leitor. A leitura precisa evoluir de um esforço no nível da palavra para que o esforço esteja dedicado à compreensão. O outro exemplo remete ao ensino e aprendizagem de um instrumento musical. Como se começa, por exemplo, a aprender a tocar um piano? Colocando a criança na frente de um piano, a ouvir uma obra de Beethoven, e vire-se? Formule hipóteses? Claro que não. Começa com escalas, repetição, aprendizagem dos acordes, e assim por diante, até que as habilidades

fundamentais estejam consolidadas e, assim, se possa partir para o verdadeiro objetivo que é tocar partituras, sejam quais forem. Com um certo romantismo sobre o objetivo final, se confunde como ensinar e o que é preciso aprender, na alfabetização, com a complexidade (e beleza, porque não dizer) da compreensão leitora. A neurociência da leitura, portanto, ajudou a corroborar o que a ciência da leitura vem mostrando, há décadas. O desafio ainda reside, entretanto, na construção de pontes com a execução do processo; como em muitos aspectos da vida, a execução é crucial.

REVEL – O que é dificuldade de leitura? E o que é dislexia? Como auxiliar alunos com dificuldades de leitura ou disléxicos?

A.B. – A dificuldade pode acontecer como consequência de fatores que se ausentaram ou cuja qualidade foi afetada no processo de alfabetização, como o ensino tardio das letras, seus sons, do pouco estímulo da consciência fonológica, entre outros. Nesse sentido, há um abismo socioeconômico na comparação entre creches e pré-escolas que atendem as crianças menos favorecidas relativamente àquelas de estrato socioeconômico mais alto. No caso daquelas, pouco ou nenhum contato com letras, sons, atividades de consciência fonológica e desenvolvimento de vocabulário acontecem na pré-escola, enquanto que no caso destas, as mais ricas, muitas chegam no 10. ano do ensino fundamental conhecendo a maioria do alfabeto, entre outras diferenças nas habilidades e conhecimentos dos precursores da alfabetização (conhecimento alfabético, consciência fonológica e fonêmica e vocabulário). A dificuldade também pode estar associada com eventos traumáticos ou que afetem o desenvolvimento, desde prematuridade ao nascer a fatores mais ambientais, como insegurança alimentar, por exemplo.

Por sua vez, a dislexia do desenvolvimento origina-se de uma dificuldade persistente e inesperada com a leitura fluente e acurada em situações em que os fatores de oportunidade, qualidade da educação, ou mesmo aqueles associados com o desenvolvimento e a saúde mental, não se fizeram presentes ou influentes. O diagnóstico da dislexia, portanto, envolve uma avaliação completa e multidisciplinar; a experiência com essa avaliação nos ensinou muito, como fazemos, sem custos para as famílias, no ambulatório de aprendizagem do projeto ACERTA, no Instituto do Cérebro. A dislexia é uma dificuldade, portanto, inesperada de leitura fluente, e que

acomete entre 5-8% das crianças e que tem uma origem neurobiológica, ou seja, está associada com diferenças no processo de neurodesenvolvimento de algumas regiões do cérebro importantes para a leitura. Os estudos neurocientíficos mostram, repetidamente, que a adaptação das regiões posteriores do cérebro para a leitura não acontece, ou acontece em menor graduação, mesmo com instrução e remediação e esta menor escala ou ausência está associada com a severidade da dislexia. Esta criança sempre será uma leitora menos fluente e, portanto, deve ser acomodada com mais tempo para leitura, por exemplo, e ledores em testes (como no ENEM).

A dificuldade de leitura e suas consequências para a formação de leitores e para o futuro escolar da criança se reflete nos desempenhos significativamente abaixo da média em testes internacionais, ou mesmo nos desempenhos muito abaixo do esperado nos testes nacionais, no Brasil. A dislexia, por sua vez, representa uma porcentagem menor da população e certamente não está no bojo dos problemas educacionais que se enfrenta no Brasil (há um projeto de lei em tramitação, e por agora parado, para a inclusão da dislexia entre os transtornos do neurodesenvolvimento que precisam ser observados nas escolas). É claramente um insucesso na alfabetização e formação de crianças leitoras quando metade destas, nos testes nacionais, não conseguem compreender para além do título e do nível da frase. E não há avanços, há muito tempo, por mais que se tergiverse e massageie os dados.

O insucesso na alfabetização do Brasil torna a dislexia ainda mais difícil de ser identificada, especialmente entre as crianças mais desfavorecidas. Por exemplo, entre as mais de 800 crianças avaliadas no nosso ambulatório de aprendizagem, em torno de 100 foram diagnosticadas com dislexia do desenvolvimento; percebe-se nas outras 700 a dificuldade e o atraso no ensino e na alfabetização. Tanto a dificuldade como a dislexia do desenvolvimento podem ser remediados e amenizados por abordagens que retomem o processo de alfabetização e remediem eventuais atrasos, na dificuldade, e amenizem os efeitos inevitáveis da dislexia do desenvolvimento. É consenso na ciência da leitura, por meio das evidências das idades em que a intervenção e remediação foram levadas a cabo, que quanto antes, melhor. Como se permite alfabetizar até os 8 anos de idade, no Brasil, por conta de uma decisão arbitrária e política para construção da base nacional comum curricular, e não se estimula e exige o desenvolvimento das habilidades e conhecimentos precursores da

alfabetização na pré-escola (e creche, sim, na creche!) comentados acima, estamos sempre correndo atrás, alfabetizando tardiamente (e muitas vezes por meio de metodologias equivocadas) e remediando ainda mais tardiamente. É nesse sentido, por exemplo, que o APP GraphoGame Brasil, um APP finlandês e presente em diversos países, que desenvolvemos para o português brasileiro, está disponível gratuitamente para qualquer criança brasileira. O objetivo foi oferecer uma ferramenta para auxiliar na alfabetização e no desenvolvimento dos precursores da alfabetização, especialmente em um ano em que a pandemia certamente afetou o já combalido processo de alfabetização no Brasil. Até o mês corrente (março 2021), já conta com mais de 450 mil usuários.

REVEL – Conte-nos um pouco sobre o livro que você organizou (com alguns colegas), *Linguagem e cognição: processamento, aquisição e cérebro* (Porto Alegre: EDIPUCRS, 2015). Que trabalhos foram reunidos nessa obra?

A.B. – Sugestão - o livro indicado para o prêmio Jabuti de ciências, e finalista do prêmio - Ciência para Educação: uma ponte entre dois mundos (também com Mailce, com o neurocientista Roberto Lent e eu)

Este livro foi organizado com diversos cientistas brasileiros de diferentes áreas, linguística, psicologia, psiquiatria e aborda a educação por meio de diferentes áreas nas quais se poderia ter ganhos significativos no país. Os cientistas são todos da Rede Nacional de Ciência para a Educação, incluindo nomes de peso como Sidarta Ribeiro, e abordamos alfabetização, aprendizagem numérica, sono e memória, transtornos do neurodesenvolvimento e emocionais, o ambiente familiar e até dois capítulos sobre a aprendizagem por meio de tecnologias e como ensinar as máquinas. É um compilado com bastante substância e indicação de novas leituras, e com viés acadêmico; ao ser nomeado entre os 5 finalistas do prêmio Jabuti Ciências de 2019, corou-se uma importante conquista para a nossa rede de cientistas e este trabalho.

REVEL – Augusto, costumamos finalizar as entrevistas da ReVEL pedindo sugestões bibliográficas ao nosso entrevistado. Você poderia indicar para nossos leitores alguns textos pioneiros e atuais sobre a relação entre linguagem e cérebro?

O livro da Rede, Ciência para Educação, que cito acima, é um bom ponto de partida. Indicaria ainda dois livros do renomado cientista da leitura, José Morais, “Criar Leitores” e “Alfabetizar para a Democracia”; para uma leitura mais avançada, há o livro “Neurônios da Leitura”, de um dos maiores neurocientistas da leitura e aprendizagem no mundo, o francês Stanislas Dehaene (o seu livro mais recente, ainda não traduzido, “How we learn”, também entra nesta lista). Por fim, em breve será lançado o relatório nacional de alfabetização baseada em evidências (RENABE), que será disponibilizado gratuitamente para todos leitores, por meio do Ministério da Educação, e que contou com a liderança de 12 cientistas brasileiros e seus convidados para abordar desde a neurociência da leitura (capítulo que construí em conjunto com outros 2 cientistas), até estudos sobre estruturas curriculares do ensino fundamental.