

MARCUS MAIA
(ORGANIZADOR)

PSICO
LINGUÍSTICA
E
EDUCAÇÃO

MERCADO[®]
LETRAS

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
(Câmara Brasileira do Livro, SP, Brasil)

Psicolinguística e educação / Marcus Maia, (organizador). –
Campinas, SP : Mercado de Letras, 2018.

Vários autores.

Bibliografia.

ISBN 978-85-7591-520-2

1. Aprendizagem 2. Educação 3. Leitura 4. Psicolinguística
I. Maia, Marcus.

18-15880

CDD-401.9

Índices para catálogo sistemático:

. Psicolinguística 401.9

projeto gráfico de capa e gerência editorial : Vande Rotta Gomide
preparação os originais: Editora Mercado de Letras
revisão final dos autores
bibliotecária: Cibele Maria Dias – CRB-8/9427

DIREITOS RESERVADOS PARA A LÍNGUA PORTUGUESA:

© MERCADO DE LETRAS®

VR GOMIDE ME

Rua João da Cruz e Souza, 53

Telefax: (19) 3241-7514 – CEP 13070-116

Campinas SP Brasil

www.mercado-de-letras.com.br

livros@mercado-de-letras.com.br

1ª edição

JUNHO / 2018

IMPRESSÃO DIGITAL

IMPRESSO NO BRASIL

Esta obra está protegida pela Lei 9610/98.
É proibida sua reprodução parcial ou total
sem a autorização prévia do Editor. O infrator
estará sujeito às penalidades previstas na Lei.

Capítulo VII

NEUROCIÊNCIAS, PSICOLINGUÍSTICA E APRENDIZAGEM DE LÍNGUAS ADICIONAIS: UM DIÁLOGO NECESSÁRIO NO CONTEXTO DA EDUCAÇÃO DO SÉCULO 21

Ingrid Finger

Luciana Brentano

Ana Beatriz Arêas da Luz Fontes

Vivemos hoje num mundo cada vez mais multilíngue. Na maior parte do planeta, um grande número de línguas diferentes coexistem num mesmo espaço geográfico e a tendência é de que o aumento no uso regular de mais de uma língua ou de línguas adicionais¹ no cotidiano se amplie ainda mais no futuro. Nessa nova ordem mundial, a maioria das pessoas faz uso de

-
1. A expressão “língua adicional” tem sido usada para substituir os termos “língua estrangeira” ou “segunda língua/ L2”, como uma tentativa de diminuir o distanciamento entre a língua materna e outras que os indivíduos possam vir a aprender, em contexto escolar ou não. O uso dessa expressão pressupõe a concepção de que aprender uma outra língua significa adquirir mais conhecimento, e que esse conhecimento não acarreta qualquer prejuízo nem substitui o conhecimento da língua materna (Schlatter e Garcez 2012; Leffa e Irala 2014).

mais de uma língua em tarefas simples do cotidiano, muitas vezes falando várias línguas ao desempenhar uma mesma tarefa. Nesse contexto, indivíduos monolíngues podem encontrar dificuldade para participar de forma mais integral em sociedades que se tornam a cada dia mais multilíngues (Kroll e Dussias 2016).

Na Europa, por exemplo, mais da metade dos habitantes são capazes de se comunicar em uma língua adicional (LA) além da sua língua materna (L1). Aproximadamente um quarto da população fala três línguas e pelo menos 10% consegue se comunicar em mais de quatro línguas. Existem 24 línguas oficiais, e mais de 60 línguas minoritárias ou regionais são reconhecidas pela União Europeia (European Commission 2012).

Nos Estados Unidos, por sua vez, os preconceitos relacionados à imigração e ao reconhecimento da importância da diversidade linguística e cultural na construção do país têm dado lugar ao incentivo de políticas educacionais e sociais que defendem o acesso ao maior número possível de línguas a pessoas de todas as idades, etnias e nível socioeconômico. O crescimento do uso do espanhol nos Estados Unidos pode ser visto como um termômetro da tendência mundial de reforço à aprendizagem de outras línguas (Commission on Language Learning 2012). Nesse novo contexto, cada vez mais indivíduos falantes monolíngues de inglês são expostos e pressionados a aprender outras línguas a fim de interagir com mais competência num mundo de relações econômicas e sociais globalizadas e multilíngues.

No Brasil, possuímos uma enorme diversidade linguística. Embora não se encontrem estatísticas precisas, há indicações de que mais de 330 línguas sejam empregadas diariamente, sendo aproximadamente 274 línguas indígenas (Censo do IBGE, Brasil 2010) e cerca de 56 línguas de imigração (Altenhofen 2013, p. 106), além da Língua Brasileira de Sinais (LIBRAS), língua oficial do país desde 2002 (Lei nº 10.436, de 24 de abril de 2002). Isso sem mencionar o constante crescimento do fluxo de imigrantes haitianos e de vários países africanos que têm chegado ao país, oportunizando uma maior ampliação do contato dos brasileiros com diferentes línguas e com diferentes culturas.

Apesar dessas evidências, é interessante notar que muitos ainda percebem o Brasil como um país monolíngue, avesso ao uso de várias línguas. A constatação de que o Brasil é, na verdade, um país multilíngue tem sido lenta e, assim como nos Estados Unidos, permeada de preconceito e de falta de informação científica. A forma como as línguas adicionais são abordadas na escola regular² reflete essa percepção de país onde só se fala português. Nesse contexto, prevalece uma visão monolíngue do bilinguismo, na qual o mito do “falante nativo” como modelo ideal reforça uma visão idealizada de que ser proficiente em uma língua significa não ter sotaque e saber usar essa língua com o mesmo nível de fluência em todas as habilidades e em todos os contextos.

Segundo Grosjean e Li (2013), entretanto, as pessoas adquirem e desenvolvem suas línguas a partir de propósitos distintos, para atingir objetivos específicos, interagindo com pessoas diferentes, em diversos contextos da vida. E é tanto essa necessidade de uso quanto esses contextos que vão determinar o nível de proficiência que será desenvolvido pelo indivíduo em suas línguas, considerando as habilidades de compreensão ou produção que ele vai praticar no seu cotidiano. Em outras palavras, em seu aprendizado de uma língua adicional, em qualquer momento da vida, a pessoa pode vir a desenvolver de forma mais intensa sua capacidade de compreensão leitora em uma língua, por exemplo, e praticar somente a produção oral em outra. Nessa perspectiva, a língua adicional deixa de ser concebida como mais um dos conteúdos a serem abordados na escola e aprender uma língua adicional deixa de ser considerado um fim em si mesmo.

É interessante notar que, além de contribuir com a preparação dos indivíduos para darem conta das demandas de uma sociedade cada vez mais multilíngue, algumas pesquisas recentes têm também reforçado os benefícios sociais da exposição a múltiplas línguas na infância, sugerindo que essa exposição

2. Para conhecer um pouco mais da realidade do ensino de língua adicional na escola pública, ver De Lima (2011), Schlatter e Garcez (2012) e Leffa e Irala (2014).

potencializa o desenvolvimento de habilidades de comunicação, até mesmo quando as crianças são monolíngues (Fan, Liberman, Keysar e Kinzler 2015) e quando a exposição a línguas adicionais é mínima (Liberman, Woodward, Keysar e Kinzler 2017).

Finalmente, outro aspecto que merece destaque são os resultados de pesquisas que reforçam a contribuição da aprendizagem de línguas adicionais para o desenvolvimento de habilidades cognitivas de domínio mais geral, que extrapolam o domínio linguístico, como as funções executivas, a memória e a atenção (Bialystok 2001, 2005; Barac e Bialystok 2011; Kroll, Bogulski e McClain 2012; Kroll e Bialystok 2013; Kroll, Dussias, Bice e Perrotti 2015; Bialystok, 2015; dentre outros). Tem sido também sugerido na literatura que tais habilidades cognitivas são determinantes para o sucesso escolar (Guerra, Pereira e Lopes 2004; Fuhs, Nesbitt, Farran e Dong 2014; Jacob e Parkinson 2015). É nesse contexto que se insere o presente capítulo, que discute de que forma o ensino de línguas adicionais na escola atual pode se beneficiar das descobertas advindas das Neurociências e da Psicolinguística. Evidências dessas duas áreas de pesquisa serão analisadas nas próximas seções.

A contribuição das neurociências

O estudo sobre o cérebro não é uma novidade. Registros pré-históricos dão indícios de que nossos ancestrais já compreendiam que o cérebro era um órgão essencial para a vida (Bear, Connors e Paradiso 2002). Entretanto, foi somente nos últimos 30 anos que o campo das Neurociências³ deixou de ser entendido apenas como um ramo da Biologia para ser considerado uma ciência

3. *Neurociência* e *Neurociências* não são sinônimos. Tradicionalmente, a Neurociência é vista como um ramo da Neurobiologia, área na qual se estuda o sistema nervoso central, ao passo que o termo Neurociências, no plural, se refere às Ciências Aplicadas, entre elas, a Educação,

interdisciplinar. Estudos na área das Neurociências têm fornecido evidências importantes sobre a organização do cérebro e as bases neurais da aprendizagem humana. Aprender envolve modificar o cérebro, estabelecer novas conexões, adquirir conhecimento e associá-lo a conhecimentos anteriores (Cosenza e Guerra 2011). Ou seja, as experiências de vida modificam a estrutura do cérebro e nos auxiliam a desenvolver comportamentos e habilidades que nos capacitam a resolver problemas e desempenhar tarefas no mundo.

Sabe-se hoje que não há idade limite para a aprendizagem e que todas as experiências vividas por nós desde a primeira infância causam algum impacto na estrutura celular do nosso cérebro (Lent 2010). Essa capacidade que o cérebro possui de se desenvolver e se moldar a partir das experiências que vivemos é resultado de uma habilidade de se adaptar continuamente às mudanças ocorridas no ambiente, um fenômeno denominado “plasticidade neuronal” (ou neuroplasticidade). Essa flexibilidade ou maleabilidade do cérebro é proporcional ao quanto ele é usado ou estimulado.

Apesar de muitas pesquisas já terem demonstrado que várias áreas do córtex cerebral são ativadas no transcurso de qualquer nova experiência de aprendizagem, surpreende observar que, por muitas décadas, o entendimento sobre a relação entre o desenvolvimento do cérebro e a aprendizagem foi negligenciada nas discussões sobre Educação. Atualmente, em contrapartida, percebemos que as pesquisas na área da aprendizagem em contexto escolar estão começando a considerar a possível aplicabilidade dos conhecimentos advindos das Neurociências para a área da Educação. Isso porque os estudos já evidenciaram que, quando a criança realiza qualquer atividade motora ou cognitiva, seu cérebro ativa grupos determinados de neurônios, através de sinais elétricos e químicos (sinapses), e toda vez que esse mesmo grupo de neurônios for estimulado uma rede neuronal forte é

na qual se investiga o papel fundamental do cérebro em qualquer processo de aprendizagem.

formada e é dessa forma que o conhecimento vai se consolidando (Pureza 2015; Pureza e Fonseca 2016). Se já sabemos que aprender significa formar novas conexões entre os neurônios, reorganizar essas conexões e reforçar as redes de informação através das experiências vividas, então podemos dizer que aprender uma nova língua, da mesma forma, ocasiona uma reorganização neuronal no cérebro do aprendiz. Isso ocorre porque, para aprender, precisamos recrutar funções cognitivas importantes, que nos permitam planejar, executar ações e atingir objetivos.

Um conjunto de habilidades cognitivas muito estudado na área das Neurociências e que atuam diretamente na realização de atividades que demandam planejamento e monitoramento de comportamentos intencionais relacionados a objetivos ou a demandas do ambiente são as funções executivas (Diamond 2006; Malloy-Diniz, Sedo e Fuentes 2008). As funções executivas também podem ser definidas como habilidades integradas que auxiliam o indivíduo a direcionar seus comportamentos visando metas ou avaliando a eficiência e adequação do seu comportamento em determinadas situações. Essas habilidades permitem abandonar estratégias ineficientes, quando se trata de resolver os problemas tanto de curto quanto de médio ou longo prazo (Malloy- Diniz *et al.* 2008).

Muitos pesquisadores, ao longo das últimas décadas, têm procurado definir as funções executivas, categorizando as competências que estariam envolvidas diretamente a essas habilidades. Um conceito considerado na literatura recente é o de Adele Diamond (2013), que cita três habilidades ou competências principais das funções executivas: inibição, memória de trabalho e flexibilidade cognitiva. A autora postula que, a partir dessas três funções executivas principais, outras habilidades secundárias surgiriam, tais como: planejamento, tomada de decisão, resolução de problemas e raciocínio. A concepção de Diamond é respeitada na medida em que não exclui demais habilidades que são apontadas por outros pesquisadores; ao contrário, ela as toma como resultantes da integração das três habilidades principais.

A inibição, que é a habilidade de ignorar fatores de distração e manter o foco, também está relacionada à habilidade de resistir a uma resposta prepotente e ao controle dos processos de atenção

e dos pensamentos, mecanismo conhecido como controle de interferência. Há evidências de que essa é a primeira habilidade a emergir nas crianças, por volta de um ano de idade. Até os 3 anos de idade, a inibição apresenta-se num estágio muito incipiente; porém, por volta dos 4 ou 5 anos as crianças gradualmente vão tornando-se capazes de inibir reações imediatas e agir de modo mais ponderado (Dias e Seabra 2013a, 2013b).

Já a memória de trabalho é conhecida como a habilidade de reter a informação na mente, ainda que por um tempo limitado, e manipulá-la. Através dessa habilidade o indivíduo pode relacionar ideias e integrar informações novas com informações armazenadas na memória de longo prazo. É uma habilidade que também inicia após os 12 meses de idade; entretanto, é por volta dos 3 aos 5 anos de idade que a mesma começa a emergir e, com isso, a necessidade de manipular o objeto para pensar sobre ele vai ficando cada vez menos necessária para a criança. (Dias e Seabra 2013a). Um exemplo disso poderia ser relacionado à matemática: crianças pequenas precisam de material concreto para fazer somas; já crianças maiores conseguem manipular pequenas quantidades mentalmente.

Por fim, a terceira habilidade das funções executivas, citada por Diamond, é a flexibilidade cognitiva, que envolve a troca de perspectiva, de foco de atenção, e regula a adaptação às demandas do ambiente, sendo possível adequar o comportamento considerando diferentes pontos de vista e diferentes necessidades. Para Diamond (2013), essa habilidade começaria a se desenvolver após a inibição e a memória de trabalho, principalmente porque essa habilidade pressupõe certa maturação das duas habilidades anteriores para que possa ocorrer. Ou seja, para tomar uma nova perspectiva é necessário, primeiramente, inibir uma perspectiva anterior e, ainda, ativar na memória de trabalho uma nova abordagem ao problema ou demanda (Diamond 2013, Dias e Seabra 2013b).

Durante as últimas duas décadas houve um grande crescimento no interesse por aspectos relacionados às funções executivas na infância, principalmente porque, além de se desenvolverem muito rapidamente durante essa fase, são funções essenciais para o pleno desenvolvimento infantil e garantem sucesso

acadêmico. Os estudos mostram que as crianças gradualmente vão dominando as habilidades de controlar a atenção, inibir a distração, monitorar grupos de estímulos, expandir o alcance da memória de trabalho entre outras habilidades. Conforme a literatura atual sugere, o desenvolvimento das funções executivas inicia no primeiro ano de vida e se intensifica entre 6 e 8 anos de idade, continuando seu desenvolvimento até o final da adolescência e início da idade adulta. O desenvolvimento do potencial máximo das funções executivas é um processo que exige tempo, pois está diretamente relacionado ao amadurecimento do córtex pré-frontal, que é uma das últimas áreas do cérebro a se desenvolver por completo (Malloy-Diniz *et al.* 2008; Knapp e Morton, 2013; Leon, Rodrigues, Dias e Seabra 2013a, 2013b).

Existem fatores que podem influenciar o desenvolvimento das funções executivas na infância. Um deles é o aprendizado de uma LA durante os primeiros anos de vida. É grande o número de pesquisas que evidenciam um desenvolvimento acelerado das funções executivas em crianças que fazem uso diário de duas ou mais línguas (Bialystok 200, 2010, 2015; Kroll e Bialystok 2013). Estudos têm mostrado que crianças bilíngues desenvolvem controle sobre a atenção seletiva e também controle inibitório mais cedo do que seus pares monolíngues, pois há uma necessidade constante de lidar com dois sistemas de linguagem ativos (Bialystok e Shapero 2005). Além disso, segundo Bialystok (2010), as funções executivas, especialmente os processos envolvidos na atenção seletiva e inibição, são extensivamente praticados pelos bilíngues no momento que eles selecionam a língua a ser utilizada. Como consequência, esses indivíduos apresentariam um sistema não apenas mais focado em pistas relevantes como também mais imune às distrações na atenção. Em um estudo mais recente, o efeito do aprendizado de uma LA no controle cognitivo e na inteligência de crianças de cinco anos foi investigado de forma longitudinal. Woumans, Surmont, Struys e Duyck (2016) acompanharam por um ano um grupo de crianças monolíngues que estavam iniciando a escolarização em um programa de imersão bilíngue, e um grupo de crianças monolíngues que iniciaram a escolarização em uma escola monolíngue. Os dois grupos eram de níveis sociais comparáveis e, no início do ano, quando se iniciou

o estudo, não apresentaram diferenças em testes de inteligência, controle cognitivo e fluência verbal. Ao final do ano, quando as crianças foram testadas novamente, observou-se que os grupos melhoraram de forma similar nos testes de controle cognitivo e fluência verbal. No teste de inteligência, no entanto, somente os alunos no contexto de imersão bilíngue apresentaram melhora, sugerindo que o exercício cognitivo envolvido na aprendizagem de uma LA pode aprimorar as habilidades cognitivas que são avaliadas em testes de inteligência não verbal. Uma interpretação possível desses resultados seria a de que o ensino de LA pode vir a impactar de forma positiva o desenvolvimento das funções executivas.

É importante ressaltar, no entanto, que independentemente do formato de ensino das línguas, seja em currículo bilíngue ou ensino de língua adicional na escola regular, o desenvolvimento das funções executivas no ambiente escolar é fundamental para o sucesso acadêmico das crianças e adolescentes (Fuhs, Nesbitt, Farran e Dong 2014; Jacob e Parkinson 2015; White, Alexander e Greenfield 2017). Isso porque dentre as competências essenciais a serem desenvolvidas no espaço escolar atualmente estão a capacidade de planejar, de priorizar informações relevantes, de monitorar o próprio progresso e refletir sobre o aprendizado (Blair 2013). Um entendimento maior de como funcionam as funções executivas, e do impacto que o aprendizado de uma LA pode ter sobre elas, depende de a Educação estar aberta para dialogar com outras disciplinas, tais como as Neurociências e a Psicolinguística, tópico abordado na próxima seção.

A contribuição da psicolinguística

A Psicolinguística, disciplina que estuda o processamento da linguagem humana, pode contribuir para um maior entendimento sobre a aprendizagem de uma língua adicional no que tange a dinâmica de interação das línguas no cérebro de um aprendiz de LA ou falante bilíngue. Contrário à ideia de que as línguas

de um indivíduo bilíngue funcionam cada uma como a língua única de um falante monolíngue, as duas línguas de um falante bilíngue atuam de forma altamente interativa. Tal característica faz com que o processamento de linguagem bilíngue seja diferente do conjunto de dois monolíngues. Por exemplo, existe evidência convincente de que é muito difícil para um bilíngue desligar a língua que não está em uso, e que a ativação paralela das suas línguas pode ser observada durante a leitura, a compreensão oral e o planejamento da fala (Costa 2005; Dijkstra 2005; Kroll, Bobb e Wodniecka 2006; Marian e Spivey 2003; Schwartz, Kroll e Diaz 2007). Essa co-ativação das línguas não é restrita a casos de aprendizes de LA tardios, para quem já existe uma língua materna dominante que irá influenciar a aquisição da LA - ela continua a ser observada em bilíngues altamente proficientes na LA, contrariando a noção de que a transferência, ou a co-ativação interlinguística, reflete estágios iniciais de aprendizagem. Isso implica que o processamento de linguagem bilíngue refletirá, durante toda a vida de um bilíngue, a dinâmica de interação das suas línguas.

Além da influência da L1 na LA de um aprendiz e de um falante bilíngue, outro achado de pesquisa que corrobora a noção de interatividade das línguas dos falantes bilíngues é o da possibilidade que a LA tem de influenciar o processamento na L1. Esse efeito já foi observado em estudos do léxico (Van Hell e Dijkstra 2002), da gramática (Dussias 2003) e da fonologia da L1 (Flege 2007; Kupske e Alves 2016). A observação de que a língua nativa pode ser modificada conforme se adquire maior proficiência em uma LA, mesmo para aprendizes tardios, sugere um alto nível de neuroplasticidade no sistema linguístico bilíngue.

Talvez o achado mais importante referente à interatividade das línguas de aprendizes de LA e bilíngues venha de pesquisas que combinam a Psicolinguística com as Neurociências. Estudos recentes, dos últimos 20 anos, demonstram que os sistemas neuronais associados às duas línguas de um falante bilíngue são, na sua maior parte, os mesmos (Abutalebi, Cappa e Perani 2005). Isso quer dizer que não existe no cérebro uma “parte” para o processamento da L1 e outra para o da LA. Ao contrário,

os sistemas neuronais são, na sua maioria, compartilhados pelas línguas. Quando alguma diferença é observada na ativação das redes neuronais da L1 e da LA ela reflete uma maior demanda de recursos cognitivos e processos de controle inibitório que estão associados ao uso de uma LA que ainda não está bem desenvolvida (Abutalebi e Green 2007; Hasegawa, Carpenter e Just 2002). Esses achados têm relevância direta para o aprendizado de uma LA na escola, pois sugerem que o conhecimento linguístico é compartilhado pelas duas ou mais línguas que um falante conhece ou está adquirindo. Isso implica que não devemos pensar em transferência linguística como um “copo de conhecimento” que temos na língua materna e que “passamos” para a LA. Podemos pensar no conhecimento linguístico da língua materna como um conjunto de recursos que podem ser acessados durante a aprendizagem de uma LA já que, em termos de representação neuronal, tal conhecimento é compartilhado. Nesse sentido, Neuner e colegas (2009) reforçam que, ao aprender uma nova língua, o aprendiz não começa novamente “do zero”, uma vez que já possui um repertório linguístico, que servirá de base e será ampliado a partir da experiência linguística a que ele é exposto.

O aprendizado da leitura em uma língua adicional, por exemplo, é uma questão que tem sido abordada sob essa perspectiva de que o aprendiz utiliza seu conhecimento na língua materna para impulsionar a LA. Pesquisas nessa área demonstram uma co-ativação interlinguística, ou seja, uma transferência entre as línguas, em termos de conhecimentos metalinguísticos que incluem as consciências fonológica e morfológica, a consciência sobre o *status* cognato de uma palavra, e a fluência de leitura. Para todos esses conhecimentos linguísticos há evidência de interatividade entre as línguas (Hipfner-Boucher e Chen 2016).

Em relação à consciência fonológica, há evidências de que o conhecimento na língua materna facilita o desenvolvimento da mesma habilidade na LA mesmo para aprendizes iniciantes, de baixa proficiência, e mesmo quando as línguas em questão possuem pouca semelhança fonológica e ortográfica (Hipfner-Boucher e Chen 2016). Mais importante, no entanto, são as evidências de que essa transferência de consciência fonológica

entre as línguas é determinante para a leitura ao nível da palavra de crianças bilíngues e aprendizes de LA. Isso quer dizer que a habilidade de consciência fonológica de uma criança na sua língua materna influencia de forma positiva o desenvolvimento de leitura na segunda língua. Pode-se ainda pensar que estamos falando de uma habilidade de consciência fonológica universal para as duas línguas, que vai se desenvolvendo na outra língua conforme o aprendiz é mais exposto à LA (Ziegler e Gowsami 2005). O caso da consciência morfológica é semelhante - também há evidência da sua transferência entre as línguas, e ela também desempenha um papel fundamental no aprendizado da leitura em LA (Hipfner-Boucher e Chen 2016). No entanto, existem alguns fatores que podem restringir o grau de transferência, ou o quanto o aprendiz pode usar do conhecimento morfológico sua língua materna como recurso para o aprendizado da LA. Estes incluem a tipologia das línguas (maior sobreposição morfológica, maior transferência), e a experiência com a outra língua (pode haver um limiar de proficiência na LA que precisa ser alcançado para que a consciência morfológica da língua materna possa influenciar de forma positiva a leitura na LA).

O estudo da consciência de que palavras entre as línguas são cognatas, como no caso de *piano* em inglês e português, também sugere que o conhecimento linguístico parece ser compartilhado entre as línguas. A consciência de que palavras são cognatas entre as línguas, ou seja, que possuem uma relação ortográfica, fonológica e semântica, é um componente da consciência metalinguística que é particular dos indivíduos bilíngues. Diz-se que indivíduos bilíngues têm essa consciência quando conseguem reconhecer tais relações lexicais entre suas línguas (Chen, Ramírez, Luo, Geva e Ku 2012). Os resultados de pesquisas nessa área sugerem uma co-ativação interlinguística de conhecimento de vocabulário que facilita a leitura tanto ao nível da palavra, quanto na compreensão leitora para bilíngues e aprendizes falantes de línguas etimologicamente relacionadas (Hipfner-Boucher e Chen 2016). Isso sugere que a maior consciência sobre o *status* cognato das palavras influencia o conhecimento de vocabulário nas duas línguas, o que, por consequência, facilita a leitura na LA. No

entanto, algumas características das palavras cognatas, como a quantidade de sobreposição ortográfica, fonológica e semântica entre as línguas, podem restringir o grau de co-ativação dos itens lexicais entre as línguas. Ou seja, palavras cognatas com maior sobreposição ortográfica e fonológica, como *piano*, em português e inglês, podem facilitar mais a leitura do que palavras com menor sobreposição como *actor* e *ator*. De maneira geral, entretanto, evidências de que a consciência sobre relações lexicais que existem entre a língua materna e a LA influencia a leitura na LA sugerem, novamente, que o conhecimento linguístico é interativo e compartilhado entre as línguas dos aprendizes e bilíngues.

Os achados de pesquisa descritos nesta seção sugerem que devemos pensar no aprendizado de uma LA como um processo altamente interativo, no qual a L1 do aprendiz possui um papel fundamental. Muito do conhecimento linguístico adquirido na L1 vai ser naturalmente e automaticamente utilizado durante o aprendizado da LA, pois os sistemas neuronais das duas línguas são compartilhados. Uma forma de traduzir esses achados para o ensino de LA é considerar que é mais produtivo oportunizar ao aluno um ambiente em que a L1 possa ser também usada concomitantemente com a LA na sala de aula. Afinal, se o cérebro está fazendo uso do conhecimento que o aprendiz possui de sua L1 no decorrer do processo de aquisição da LA, não há razão para supor que o professor não deve fazer uso da riqueza dessas conexões e transferência de habilidades e conhecimentos entre as línguas na sala de aula. É nesse sentido que defendemos que o ensino de LA nas escolas pode se beneficiar dos achados de pesquisa interdisciplinares como os citados aqui. É importante ressaltar, ainda, que não estamos sugerindo que a LA seja ensinada completamente através da língua materna, mas que esta pode e deve ser utilizada como um instrumento de ensino da LA, através de comparações entre as línguas que possibilitem ao aprendiz o uso do conhecimento linguístico que eles já possuem na L1 em prol do desenvolvimento da LA. Nessa perspectiva, tornar o aprendiz consciente das semelhanças e diferenças entre as línguas pode auxiliar no desenvolvimento de habilidades de consciência fonológica, morfológica e lexical na LA.

O diálogo necessário no ensino de língua adicional

Sabemos que as mudanças necessárias na Educação brasileira serão resultado de um processo lento e complexo. Mas os primeiros passos podem ser dados no sentido de abandonar um ensino focado meramente na transmissão de informações e fomentar um aprendizado que estimule a criação de rotinas de pensamento, de discussões de ideias, de planejamento coletivo; enfim, propostas que enriqueçam as experiências dos alunos e possam reforçar as redes neuronais.

Nesse contexto, as Neurociências e a Psicolinguística aliadas à Educação⁴ podem vir a contribuir com o trabalho prático de professores no desenvolvimento de estratégias pedagógicas que estimulem o processo de aprendizagem de LA e o tornem mais eficaz. Trata-se de enfatizar o que é importante que os educadores conheçam sobre como a aprendizagem de uma LA funciona, um conhecimento advindo de investigações neurocientíficas. Por exemplo, o conhecimento sobre como as línguas de um falante bilíngue são organizadas na memória, com um léxico para cada língua, e um sistema conceitual que contém tanto informações compartilhadas pelas línguas como informação única de cada língua (por exemplo, aspectos culturais) (Dong, Gui e MacWhinney 2005), pode ajudar em atividades de aquisição de vocabulário da LA. Sugere-se que atividades de tradução da L1 para a L2, nomeação de figuras, classificação e categorização de objetos, através de instrução explícita e análise contrastiva devem ser empregadas no ensino de conceitos comuns às línguas para direcionar a atenção dos aprendizes às diferenças às vezes sutis que podem existir nos conceitos entre as línguas (Jiang 2000; Pavlenko 2009). Além disso, ao ensinar conceitos que são específicos de uma língua, ou de uma cultura, deve-se pensar em atividades de discussão trabalhando com definições particulares da LA, utilizando palavras e frases relacionadas ao

4. Ver Bowers (2016) para uma perspectiva diferente dessa discussão.

conceito em contextos diversos e apresentar exemplos concretos através de figuras, fotos ou vídeos (Tytus 2014). Tais atividades podem auxiliar não somente na aquisição de novos conceitos e significados mas também de outras informações lexicais, tais como a pronúncia e a grafia das palavras. Por fim, se a atividade objetiva o fortalecimento do acesso direto a conceitos da LA, Tytus (2014) sugere que o professor faça uso limitado da LA e de traduções da LA para a L1. Esta, no entanto, pode ser utilizada com maior frequência nesse tipo de atividade no caso de aprendizes em estágio inicial. Essas são somente algumas possibilidades de aplicabilidade dos resultados de pesquisas advindas, nos casos acima, da Psicolinguística, que podem informar o professor de LA e tornar o aprendizado mais eficaz.

O avanço dos estudos das Neurociências e da Psicolinguística podem ainda ajudar a explicar por que certos ambientes são mais propícios para a aprendizagem do que outros, a partir do conhecimento dos mecanismos cerebrais que subjazem as funções mentais e determinam as capacidades e limitações do cérebro durante o processo de aprendizagem. Esse conhecimento é importante para que educadores possam tomar decisões pedagógicas com base em evidência empírica, ao invés de privilegiar mitos, opiniões particulares, modas e ideologias. Cosenza e Guerra (2011) sugerem, por exemplo, que uma questão importante é transformar o ambiente de sala de aula num espaço de colaboração, envolvendo os alunos em atividades que os tornem ativos no processo, que possam medir a eficácia de suas metas, fazendo ligações entre o conteúdo trabalhado e as atividades do seu cotidiano. Um professor que entende os processos cognitivos saberá que o cérebro está preparado para o aprendizado, mas que, por exemplo, a manutenção da atenção por um período prolongado vai exigir mais ativação de circuitos neuronais específicos e, a tendência será o desvio do foco atencional. Portanto, atividades mais curtas em sala de aula, terão resultados melhores do que atividades muito longas.

Outro aspecto importante do conhecimento cerebral diz respeito à memória de trabalho, que exerce papel fundamental no desempenho escolar (Alloway e Alloway 2010; Fitzpatrick e

Pagani 2012). Sabe-se que tanto os adultos quanto as crianças da atualidade lidam com uma quantidade de informações muito grande, que chegam a todo o momento, através de muitos canais (sons, movimentos, vídeos, mensagens em rede, interações sociais, conversas etc.), e que nem sempre nossa memória de trabalho consegue processar todos esses estímulos. Ao conhecer o funcionamento da memória de trabalho e suas limitações, o professor poderá dosar os estímulos do ambiente escolar, privilegiando as informações ou conhecimentos que devem ser aprendidos naquele momento.

Apresentamos aqui apenas alguns exemplos de como o ensino e o aprendizado de uma LA podem levar em consideração aspectos cognitivos de aprendizagem. Esperamos ter demonstrado ao menos uma parte de como a compreensão do funcionamento dos mecanismos cerebrais que subjazem à aprendizagem de línguas adicionais pode nos capacitar a identificar as melhores práticas para o desenvolvimento de estratégias efetivas no ambiente escolar.

Considerações finais

No presente capítulo, a partir de uma reflexão sobre o contexto atual de multilinguismo no mundo, discutimos de que forma o ensino de línguas adicionais na escola regular pode se beneficiar das descobertas advindas das Neurociências e da Psicolinguística. Obviamente, os resultados evidenciados nos estudos desenvolvidos nessas áreas sozinhos fornecem apenas uma pequena parcela do conhecimento necessário para subsidiar a criação de práticas pedagógicas eficazes no cotidiano escolar. Defendemos, entretanto, que o avanço e a superação de desafios na Educação somente serão possíveis através de pesquisas transdisciplinares, nas quais distintas áreas de conhecimento atuam em conjunto, numa mesma direção, construindo um novo saber. Somente dessa forma será possível compreendermos de uma forma mais global as variáveis que influenciam a aprendizagem de

línguas. Nesse sentido, como parte dessa colaboração, defendemos que as Neurociências e a Psicolinguística, ao fundamentarem a compreensão dos processos cognitivos envolvidos na aprendizagem de línguas adicionais, podem auxiliar a estruturar as salas de aula do presente e do futuro, tornando-se ferramentas importantes para que o trabalho do professor possa ser cada vez mais significativo, autônomo, bem sucedido e criativo.

Assim, defendemos aqui um diálogo mais amplo entre as Neurociências, a Psicolinguística e a Educação no processo de ensino-aprendizagem de línguas adicionais levando em consideração que aprender uma outra língua além do português na escola pode contribuir para o desenvolvimento cognitivo e linguístico do aluno e vir a complementar de forma importante sua formação. O conhecimento de uma língua adicional não é um conhecimento excludente, que traz prejuízos cognitivos ao aluno ou que interfere negativamente no seu conhecimento da língua materna. Pelo contrário, o que as pesquisas evidenciam é justamente que existem mudanças neurobiológicas positivas decorrentes do aprendizado de outras línguas, tanto no que se refere ao desenvolvimento de mecanismos cognitivos gerais, como o controle inibitório, discutido com mais detalhe acima, a atenção e a memória de trabalho, como no desenvolvimento das habilidades de compreensão e produção da língua materna. Nessa perspectiva, a língua adicional na escola deixa de ser vista como mais um dos muitos conteúdos que fazem parte do currículo escolar, e a sala de aula de línguas se transforma em mais um espaço pedagógico no qual habilidades linguísticas e cognitivas gerais podem ser aperfeiçoadas, gerando aprendizagens mais significativas e compatíveis com o cérebro das crianças do século 21.

Referências bibliográficas

- ABUTALEBI, J.; CAPPA, S. F. e PERANI, D. (2005). "What can functional neuroimaging tell us about the bilingual brain?", *in*: KROLL, J. F. e DE GROOT, A. M. B. (orgs.) *Handbook of Bilingualism: Psycholinguistic Approaches*. Nova York: Oxford University Press, pp. 497–515.

- ABUTALEBI, J. e GREEN, D. (2007). “Bilingual language production: The neurocognition of language representation and control.” *Journal of Neurolinguistics*, vol. 20, pp. 242-275.
- ALLOWAY, T. P. e ALLOWAY, R. G. (2010). “Investigating the predictive roles of working memory and IQ in academic attainment.” *Journal of Experimental Child Psychology*, vol. 106, pp. 20–29.
- ALTENHOFEN, C. V. (2013). “Bases para uma política linguística das línguas minoritárias no Brasil”, in: NICOLAIDES, C.; SILVA, K.; TILIO, R. e ROCHA, C. H. (orgs.) *Política e políticas linguísticas*. 1ª ed. Campinas: Pontes, vol. 1, pp. 93-116.
- BARAC, R. e BIALYSTOK, E. (2011). “Research timeline: cognitive development of bilingual children.” *Language Teaching*, vol. 44, pp. 36-54.
- BEAR, M. F; CONNORS, B. W. e PARADISO, M. A. (2002). *Neurociências: desvendando o sistema nervoso*. Trad. de Jorge Alberto Quillfeldt. 2ª ed. - Porto Alegre: Artmed.
- BIALYSTOK, E. (2001). *Bilingualism in Development: Language, Literacy, and Cognition*. Nova York: Cambridge University Press.
- _____. (2010). *Bilingualism. Wiley interdisciplinary reviews: Cognitive Science*, vol. 1. Nova Jersey, EUA: Wiley, pp. 559-572.
- _____. (2015). “Bilingualism and the development of executive function: The role of attention.” *Child Development Perspectives*, vol. 9, pp. 117-121.
- BIALYSTOK, E. e POARCH, G. (2014). “Language experience changes language and cognitive ability”. *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft*, vol. 17, p. 433-446.
- BIALYSTOK, E. e SHAPERO, D. (2005). “Ambiguous benefits: The effect of bilingualism on reversing ambiguous figures.” *Developmental Science*, vol. 8, pp. 595-604.
- BLAIR, C. (2013). *As funções executivas na sala de aula*. Nova York: Steinhardt, EUA.

- BOWERS, Jeffrey S. (2016). "The practical and principled problems with educational neuroscience". *Psychological Review*, vol. 123, n 5, p.p. 600-612.
- BRASIL (2002). Lei nº 10.436, de 24 de Abril. Dispõe sobre a Língua Brasileira de Sinais - Libras e dá outras providências. Brasília. Disponível em: <http://www.planalto.gov>. Acesso em: setembro/2017.
- _____. (2010). Censo do IBGE. Disponível em: <https://censo2010.ibge.gov.br/noticias-censo?idnoticia=2194&t=censo-2010-populacao-indigena-896-9-mil-tem-305-etnias-fala-274&view=noticia>. Acesso em: 06/10/2017
- CARDOSO, C. O. e FONSECA, R. P. (2016). *PENCE: Programa de Estimulação Neuropsicológica da Cognição em Escolares: ênfase nas Funções executivas*. Ribeirão Preto: Book toy.
- CHEN, X.; RAMIREZ, G.; LUO, Y. C.; GEVA, E. e KU, Y. M. (2012). "Comparing vocabulary development in Spanish- and Chinese-speaking ELLs: the effects of metalinguistic and sociocultural factors." *Reading and Writing*, vol. 25, nº 8, pp. 1991-2020.
- COMMISSION ON LANGUAGE LEARNING. (2017). *America's Languages: Investing in Language Education for the 21st Century*. Full report (2017). American Academy of Arts and Sciences. Disponível em: <https://www.amacad.org/content/Research/researchproject.aspx?d=21896>. Acesso em: 02/03/2017.
- COSTA, A. (2005). "Lexical access in bilingual production", in KROLL, J. F. e DE GROOT, A. M. B. (orgs.) *Handbook of bilingualism: Psycholinguistic approaches*. Nova York: Oxford University Press, pp. 308-325.
- COSENZA, R. M. e GUERRA, L. B. (2011). *Neurociência e educação: como o cérebro aprende*. Porto Alegre: Artmed.
- DE LIMA, D. (org.) (2011). *Inglês em escola pública não funciona? Uma questão, múltiplos olhares*. São Paulo: Parábola.
- DIAMOND, A. (2006). *The early development of executive functions*, in: BIALYSTOK, E.; Craik, F. (orgs.) *Lifespan*

- cognition: Mechanisms of change*. Nova York: Oxford University Press, pp. 70-95.
- DIAMOND, A. (2013). "Executive Functions." *Annual Reviews Psychology*, vol. 64, pp. 135-168.
- DIAS, N. M. e SEABRA, A. G. (2013a). "Funções Executivas: desenvolvimento e intervenção." *Temas sobre Desenvolvimento*, vol. 19, nº 107, pp. 206-212.
- DIAS, N. M. e SEABRA, A. G. (2013b). *Programa de Intervenção em Autorregulação e Funções Executivas: Piafex*. São Paulo: Memnon.
- DIJKSTRA, T. (2005). "Bilingual word recognition and lexical access", in: KROLL, J. F. e DE GROOT, A. M. B. (orgs.) *Handbook of bilingualism: Psycholinguistic approaches*. Nova York: Oxford University Press, pp. 179-201.
- DONG, Y.; GUI, S. e MACWHINNEY, B. (2005). "Shared and separate meanings in the bilingual mental lexicon." *Bilingualism: Language and Cognition*, 8(3), pp. 221-238.
- DUSSIAS, P. E. (2003). "Syntactic ambiguity resolution in L2 learners: Some effects of bilinguality on L1 and L2 processing strategies." *Studies in Second Language Acquisition*, vol. 25, pp. 529-557.
- EUROPEAN COMMISSION (2012). Special Eurobarometer 386: Europeans and their Languages. Disponível em: http://ec.europa.eu/public_opinion/archives/ebs/ebs_386_en.pdf. Acesso em: 02/10/2017.
- FAN, S. P.; LIBERMAN, Z.; KEYSAR, B. e KINZLER, K. D. (2015). "The exposure advantage: early exposure to a multilingual environment promotes effective communication" *Psychological Science*, vol. 26, nº 7, pp. 1090-1097.
- FLEGE, J. E. (2007). "Language contact in bilingualism: Phonetic system interactions", in: COLE, J. e HUALDE, J. (org.) *Laboratory Phonology 9*. Berlin: Mouton de Gruyter, pp. 353-380.

- FITZPATRICK, C. e PAGANI, L. S. (2012). "Toddler working memory skills predict kindergarten school readiness." *Intelligence*, vol. 40, pp. 205-212.
- FUHS, M. W.; NESBITT, K. T.; FARRAN, D. C. e DONG, N. (2014). "Longitudinal associations between executive functioning and academic skills across content areas." *Developmental Psychology*, vol. 50, pp. 1698-1709.
- GROSJEAN, F. e LI, P. (2013) *The Psycholinguistics of Bilingualism*. Hoboken, Nova Jérσία: Wiley-Blackwell.
- GUERRA, L. B.; PEREIRA, A. H. e LOPES, M. Z. (2004) "Neuroeduca – inserção da neurobiologia na educação." *Anais eletrônicos Encontro de Extensão da Universidade Federal de Minas Gerais*, 7. Belo Horizonte: Universidade Federal de Minas Gerais. Disponível em: <http://www.ufmg.br/proex/arquivos/7Encontro/Educa113.pdf>. Acesso em: 15/08/2017.
- HASEGAWA, M.; CARPENTER, P. A. e JUST, M. A. (2002). "An fMRI study of bilingual sentence comprehension and workload." *Neuroimage*, vol. 15, pp. 647-660.
- HIPFNER-BOUCHER, K. e CHEN, X. (2016). "Cross-language transfer of of metalinguistic and cognitive skills in second language learning", in: CHEN, X.; DRONJIC, V. e HELMS-PARK, R. (orgs.) *Reading in a second language: cognitive and psycholinguistic issues*. Nova York: Routledge, pp. 99-132.
- JACOB, R. e PARKINSON, R. (2015). "The potential for school-based interventions that target executive function to improve academic achievement: A review." *Review of Educational Research*, vol. 85, pp. 512-552.
- JIANG, N. (2000). "Lexical representation and development in a second language." *Applied Linguistics*, vol. 21, nº 1, pp. 47-77.
- KNAPP K. e MORTON, J. B. (2013). "Brain Development and Executive Functioning", in: TREMBLAY, R. E.; BOIVIN, M.; PETERS, RDeV. (eds.) MORTON, J. B. topic ed.

Encyclopedia on Early Childhood Development. Disponível em: <http://www.child-encyclopedia.com/executive-functions/according-experts/brain-development-and-executive-functioning>. Acesso em: 11/10/2017.

- KROLL, J. F. e BIALYSTOK, E. (2013). “Understanding the consequences of bilingualism for language processing and cognition.” *Journal of Cognitive Psychology*, vol. 25, pp. 497-514.
- KROLL, J. F.; BOBB, S. e WODNIECKA, Z. (2006). “Language selectivity is the exception, not the rule: Arguments against a fixed locus of language selection in bilingual speech.” *Bilingualism: Language and Cognition*, vol. 9, pp. 119-135.
- KROLL, J. F.; BOGULSKI, C. A. e MCCLAIN, R. (2012). “Psycholinguistic perspectives on second language learning and bilingualism: The course and consequence of cross-language competition.” *Linguistic Approaches to Bilingualism*, 2, pp. 1-24
- KROLL, J. F.; DUSSIAS, P. E.; BICE, K. e PERROTTI, L. (2015). “Bilingualism, mind, and brain”, in: LIBERMAN, M. e PARTEE, B. H. (orgs.) *Annual Review of Linguistics*, vol. 1, pp. 377–394.
- KROLL, J. K. e DUSSIAS, P. E. (2016). *Language and Productivity for all Americans. American Academy of Arts and Sciences. Commission on Language Learning*. Disponível em: v.br/ccivil_03/leis/2002/L10436.htm. Acesso em: 06/10/2017.
- KUPSKE, F. F. e ALVES, U. K. (2016). “A fala de imigrantes brasileiros de primeira geração em Londres como evidência empírica para a língua como Sistema Adaptativo Complexo.” *Revista Virtual de Estudos da Linguagem*, vol. 14, pp. 173-202.
- LEFFA, V. J. e IRALA, V. B. (org.) (2014). *Uma espiadinha na sala de aula: ensinando línguas adicionais no Brasil*. Pelotas: Educat.
- LEON, C. B. R.; RODRIGUES, C. C.; SEABRA, A. G. e DIAS, N. M. (2013). “Funções executivas e desempenho escolar em crianças de 6 a 9 anos de idade.” *Revista Psicopedagogia*,

vol. 30, n 92, pp. 113-120. Disponível em: http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-84862013000200005&lng=pt&nrm=iso. Acesso em: 27/05/2017.

- LENT, R. (2010). Cem bilhões de neurônios: conceitos fundamentais de Neurociência. 2ª ed. Rio de Janeiro: Atheneu.
- LIBERMAN, Z.; WOODWARD, A. L.; KEYSAR, B. e KINZLER, K. D. (2017). "Exposure to multiple languages enhances communication skills in infancy." *Developmental Science*, vol. 20, pp. 1-11.
- MALLOY-DINIZ, L. F.; SEDO, M. e FUENTES, D. (2008). "Neuropsicologia das funções executivas", *in*: FUENTES, D.; MALLOY-DINIZ, L. F.; CAMARGO, C. H. P. e COZENZA, R. (orgs.) *Neuropsicologia: teoria e prática*. Porto Alegre: Artmed, pp. 187-206.
- MARIAN, V. e SPIVEY, M. J. (2003). "Competing activation in bilingual language processing: Within-and between-language competition." *Bilingualism: Language and Cognition*, 6, pp. 97-115.
- NEUNER, G.; HUFSEISEN, B.; KURSISA, A.; MARX, N.; KOITHAN, U. e ERLLENWEIN, S. (2009). *Deutsch als zweite Fremdsprache*. Instituto Goethe, München, Alemanha: Langenscheidt.
- PAVLENKO, A. (2009). *The bilingual mental lexicon: Interdisciplinary approaches*. Bristol, UK: Multilingual Matters.
- PUREZA, J. R. (2015). *Programa de Capacitação de educadores com foco em estratégias mediadoras das funções executivas para o ensino*. Porto Alegre: Programa de Pós Graduação da Faculdade de Psicologia – PUCRS.
- PUREZA, J. R. e FONSECA, R. P. (2016). *CENA- Programa de Capacitação de Educadores sobre Neuropsicologia da Aprendizagem com ênfase em Funções Executivas e Atenção*. Ribeirão Preto: Book toy.

- SCHLATTER, M. e GARCEZ, P. M. (2012). *Línguas Adicionais na escola: aprendizagens colaborativas em inglês*. Erechim: Edelbra.
- SCHWARTZ, A. I.; KROLL, J. F. e DIAZ, M. (2007). „Reading words in Spanish and English: Mapping orthography to phonology in two languages.” *Language and Cognitive Processes*, vol. 22, pp. 106-129.
- TYTUS, A. E. (2014). “Can Psycholinguistics Inform Second Language Learning? Educational Implications Arising from the Shared Asymmetrical Model.” *CORERJ – Cambridge Open-Review Educational Research e-Journal*, vol. 1, nº 1.
- VAN HELL, J. G. e DIJKSTRA, T. (2002). “Foreign language knowledge can influence native language performance in exclusively native contexts.” *Psychonomic Bulletin & Review*, vol. 9, pp. 780-789.
- WOUMANS, E.; SURMONT, J.; STRUYS, E. e DUYCK, W. (2016). “The Longitudinal Effect of Bilingual Immersion Schooling on Cognitive Control and Intelligence.” *Language Learning*, 66, pp. 76-91.
- WHITE, L. J.; ALEXANDER, A. e GREENFIELD, D. (2017). “The relationship between executive functioning and language: Examining vocabulary, syntax, and language learning in preschoolers attending Head Start.” *Journal of Experimental Child Psychology*, vol. 164, pp. 16-31.
- ZIEGLER, J. C. e GOSWAMI, U. (2005). “Reading acquisition, developmental dyslexia, and skilled reading across languages: A psycholinguistic grain size theory.” *Psychological Bulletin*, vol. 131, pp. 3-29.