

Análise da Formação Científica e Neurocientífica nas Grades Curriculares e Ementa dos Cursos Presenciais de Pedagogia do Estado do Paraná

Analysis of Scientific and Neuroscientific Training in the Curriculum and Menu of Pedagogy's Classroom Courses in the State of Paraná

Leticia Sayuri Ribeiro Sazaka^a; Jorge Sobral da Silva Maia^b; Roberta Ekuni^{*b}

^aUniversidade Estadual do Norte do Paraná. PR, Brasil.

^bUniversidade Estadual do Norte do Paraná, Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Educação. PR, Brasil.

*E-mail: robertaekuni@uenp.edu.br

Resumo

Apesar do interesse dos educadores na aplicação dos resultados das investigações neurocientíficas na prática educativa, deve-se tomar cuidado com os neuromitos. Tendo em vista que no campo educacional os pedagogos são responsáveis pela formação inicial dos estudantes e que estudos mostram que uma formação neurocientífica adequada pode proteger docentes da crença em neuromitos, é necessário investigar a base curricular do curso de formação em Pedagogia. O objetivo desse trabalho é explorar as disciplinas e ementas dos cursos de graduação em Pedagogia no Estado do Paraná a fim levantar o quanto se aborda a Neurociência e a formação científica nas grades. Para isso, foi utilizada a base de dados no site do MEC e websites das instituições de ensino, buscando pelas seguintes palavras chaves nas disciplinas e ementas: Psicologia Cognitiva, prefixo neuro*, cognição, cérebro, encéfalo, processos cognitivos, memória, atenção, funções executivas, inteligência, linguagem (desde que abordadas na perspectiva da Neurociência e cognição), mente e sistema nervoso. Além disso, foram analisadas as ementas que abordavam a formação científica com base no método científico. Como resultado, foram avaliadas 111 instituições de Ensino Superior, desses apenas 1,03% dos cursos são voltados para o ensino da Neurociência e 3,55% para o método científico. Esse número pode ser ainda menor visto que foi contabilizado a carga horária completa das disciplinas e não apenas uma parte delas, o que indica que a formação inicial dos cursos de Pedagogia no estado do Paraná contempla minimamente os conteúdos supracitados.

Palavras-chave: Formação de Professores. Educação Básica. Neurociência.

Abstract

Despite the interest of educators in the application of results of neuroscientific investigations in educational practice, care must be taken with neuromyths. Bearing in mind that in the educational field, pedagogues are responsible for the initial training of students and that studies show that adequate neuroscientific training can protect teachers from the belief in neuromyths, it is necessary to investigate the curriculum basis of the Pedagogy training course. The objective of this work is to explore the disciplines and menus of undergraduate courses in Pedagogy in the State of Paraná in order to raise the subject of Neuroscience and scientific training in the grids. For this, the database on the MEC website and the websites of educational institutions were used, searching for the following keywords in the subjects and menus: Cognitive Psychology, neuro prefix, cognition, brain, brain, cognitive processes, memory, attention, executive functions, intelligence, language (approached from the perspective of Neuroscience and cognition), mind and nervous system. In addition, the menus that addressed scientific training based on the scientific method were analyzed. As a result, 111 Higher Education institutions were evaluated, of which only 1.03% of the courses were focused on teaching Neuroscience and 3.55% on scientific method. This number may be even lower since the full workload of the subjects was counted and not just a part of them, which indicates that the initial training of Pedagogy courses in the state of Paraná minimally contemplates the aforementioned contents.*

Keywords: *Teacher Training. Basic Education. Neuroscience. Cognition.*

1 Introdução

O Programa Internacional de Avaliação dos Estudantes (*Programme for International Student Assessment– PISA*) avalia o desempenho discente em usar seus conhecimentos e habilidades em leitura, matemática e ciências. Para isso, baseia-se nos conteúdos que podem ser encontrados nos currículos do mundo todo, fornecendo estimativas de desempenho e informações sobre o ambiente de aprendizagem, atitudes e motivações discentes. Segundo dados do PISA e do Instituto Nacional de Educação e Pesquisa (INEP, 2015), em relação ao desenvolvimento educacional, o Brasil pontua abaixo da média em todos os critérios. Se considerarmos o fato de

que o Brasil é o 8º país em produção científica na área de Educação (SCIMAGO, 2022), isso pode ser considerado uma contradição, pois não basta ser um país que produz muitos artigos científicos na área de educação. É necessário facilitar o acesso a esse conhecimento, socializando-o (SHIGUNOV NETO; MACIEL, 2016), bem como fomentar as práticas a partir das evidências científicas.

Entende-se que práticas baseadas em evidências científicas são aquelas que possuem comprovação científica na sua eficácia com base em rigorosas pesquisas (SLAVIN, 2020). Assim, deixa-se de lado o “achismo” e a escolha em utilizar uma prática somente com base na experiência para adotar

uma prática quando há comprovação científica. Uma das áreas promissoras baseadas em evidências científicas que tem avançado consideravelmente nos últimos anos é a ciência do cérebro (ANSARI; COCH; DE SMEDT, 2011) Há indicações de que a Neurociência pode contribuir para melhorar a educação, por exemplo, com estudos sobre a importância do sono, alimentação e exercícios físicos (SIGMAN et al., 2014). Na área pedagógica, a Neurociência busca a compreensão de como se dá o processo de ensino/aprendizagem no cérebro humano, contribuindo com aplicações pedagógicas eficazes (DE CARVALHO; VILLAS BOAS, 2018; DEKKER et al., 2012; MARTINS; ALMEIDA, 2019).

Todavia, a Neurociência é complexa, necessita-se de cautela ao transferir seus conceitos para sala de aula (DEVONSHIRE; DOMMETT, 2010). É comum que as divulgações sobre as pesquisas neurocientíficas sejam realizadas por meio de jornalismo científico e divulgação científica que, às vezes, podem simplificar demais as informações, ou exagerá-las para chamar atenção do público (EKUNI; POMPÉIA, 2016). Como resultado, os leitores podem acreditar em neuromitos, informações equivocadas sobre o cérebro (GLEICHGERRCHT et al., 2015). Essa crença em informações incorretas é vista em professores de vários países como Reino Unido (DEKKER et al., 2012), Argentina (HERMIDA et al., 2016), Brasil (BARTOSZECK; BARTOSZECK, 2012; SILVA; ZEGGIO; EKUNI, 2014) e Marrocos (ABDELKRIM et al., 2020).

Os neuromitos podem gerar consequências negativas no campo educacional, não fornecendo contribuições efetivas para auxiliar o processo ensino/aprendizagem (ANSARI; COCH; DE SMEDT, 2011; PASQUINELLI, 2012). Por exemplo, pode-se acreditar que os alunos que aprendem com instruções de acordo com seu estilo de aprendizagem (e.g. visual, auditivo, cinestésico) tem uma aprendizagem mais eficaz (e.g. DEKKER et al., 2012). Todavia, não há evidências científicas que comprovem que um aluno que tem preferência por informações visuais aprenda melhor se receber as informações visualmente do que auditivamente (KIRSCHNER, 2017; ROHRER; PASHLER, 2012). Outro neuromito comum é acreditar que pessoas criativas usam mais o hemisfério direito do cérebro ao passo que pessoas mais lógicas o esquerdo (e.g. DEKKER et al., 2012). Entretanto, os estudos mostram que não temos hemisférios independentes (LINDELL; KIDD, 2011a).

Assim, para entender e separar quais estratégias educacionais são baseadas em evidências e valem a pena investir e quais são baseadas em neuromitos, existe a necessidade de ser alfabetizado (neuro) cientificamente (COCH, 2018; LINDELL; KIDD, 2011b). Isso porque acreditar nesses neuromitos voltados para educação pode fazer com que docentes invistam seu tempo e dinheiro com técnicas fadadas ao fracasso (PASQUINELLI, 2012).

Corroborando com isso, quanto maior o nível educacional

do educador, mais informações corretas sobre o cérebro ele sabe (MACDONALD et al., 2017, VAN DIJK; LANE, 2018). Neste sentido, não basta apenas uma formação de base. Verifica-se também a necessidade de constante aprendizado, indicando fundamentalmente o valor da formação continuada de professores e professoras em todos os níveis de atuação e em Neurociência em particular. Contudo, a formação de professores se restringe, na maioria das vezes, à formação acadêmica inicial (DOMINGUEZ et al., 2021).

Muitos educadores querem aprimorar o processo de ensino e aprendizagem, mas falta conhecimento científico, artístico e filosófico para além das suas áreas de formação específica e, desta forma a interação crítica e reflexiva com a produção do conhecimento resultante de pesquisas torna-se limitada (HOOK; FARAH, 2013). Ainda, a constante pressão sofrida pelos professores pelo quadro de proletarização a que estão submetidos, cargas horárias extensas, entre outros fatores, podem gerar aproximações aligeiradas das produções científicas comprometendo a apropriação e a incorporação destes saberes às suas práticas pedagógicas (MENDES; NASCIMENTO; MAIA, 2020).

Esses argumentos apontam para a necessidade de uma formação adequada para que a ponte entre Neurociência e educação seja estabelecida (LÓPEZ-ESCRIBANO, 2007). A formação científica é necessária para os educadores, pois permite que eles questionem interpretações de informações jornalísticas inexatas ou incorretas (EKUNI; POMPÉIA, 2016). Além disso, a educação científica de qualidade ajuda a discriminar ciência de pseudociência (PASQUINELLI, 2012).

Se por um lado a Neurociência viabiliza a assimilação do processo de ensino e aprendizagem, por outro, a Pedagogia como ciência da educação traz fundamentos para o ato educativo (SAVIANI, 2007), levando em consideração a história e a cultura (SAVIANI, 2005), além de ser incumbida pela metodologia desse ensino (GROSSI; LOPES; COUTO, 2014).

Diante disso, é fundamental compreender se os cursos de graduação estão fornecendo uma formação adequada em termos pedagógicos, metodológicos, de Neurociência e de formação científica. No Brasil, os pedagogos são peças-chave para a produção e promoção de fundamentos e estratégias educacionais, fato que torna esta discussão relevante.

Em nosso país, há uma grande porcentagem de educadores inclusos na Educação Básica que não detém uma formação adequada (DE MAGALHÃES; AZEVEDO, 2015). É uma infeliz realidade e vem na contramão do legislado, que como previsto na Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB 9394/96), além da formação inicial, os professores devem ter acesso a formação continuada (BRASIL, 1996). Considerando as contribuições que podem ser feitas para a prática pedagógica, o aprimoramento profissional dos professores para a compreensão e o discernimento entre informações falsas e verdadeiras sobre Neurociência seria um

grande passo para a resolução deste problema (DEKKER *et al.*, 2012). Para isso, é necessário que os professores tenham conhecimento sobre os princípios básicos da Neurociência, com ênfase nas diretrizes na educação típica e especial (DE OLIVEIRA, 2014). No entanto, a formação continuada não deve suprir a formação inicial, a qual é base para exercer a ação docente com qualidade (DE MAGALHÃES; AZEVEDO, 2015).

Desse modo, o propósito deste trabalho foi realizar um levantamento diagnóstico nas instituições de Ensino Superior do Estado do Paraná por meio de análise da grade curricular e ementa para verificar o quanto que a Neurociência e a formação científica são contempladas na graduação dos cursos de Pedagogia. Ressalta-se que a Neurociência não preconiza uma nova pedagogia (GROSSI; LOPES; COUTO, 2014), mas visa acrescentar conceitos que acentuam o progresso formativo e crítico do professor, mecanismos de aprendizagem, capacidade e limites da mente humana que podem ser utilizados pelos professores como um guia em sua prática educativa (PASQUINELLI, 2013). Deste modo, ela pode proporcionar a interação do educando com o meio, fornecendo-lhes probabilidades exercer e ampliar suas competências, colaborando de forma significativa para a diminuição das adversidades de aprendizagem e para o aperfeiçoamento das práticas educacionais (GROSSI; LOPES; COUTO, 2014). A ligação de profissionais de diferentes áreas pode ser a ponte entre a Neurociência e a Educação, através do aperfeiçoamento da troca de informações corretas entre as áreas (GONCHOROSKI; AITA; KINDEL, 2014).

2 Material e Métodos

2.1 Amostra

A metodologia utilizada foi um levantamento exploratório, no qual foram coletados dados públicos das Instituições de Ensino Superior (IES) do Estado do Paraná por meio do site do Ministério de Educação e Cultura – MEC¹ no período de novembro de 2018 à fevereiro de 2019.

2.2 Procedimento

A coleta de dados foi realizada por meio do site oficial do Ministério da Educação (MEC), utilizando a ferramenta “pesquisa avançada”, foram averiguadas todas as instituições, públicas ou particulares, que ofertavam o curso presencial (e não na modalidade à distância) de Pedagogia no estado do Paraná em situação ativa na plataforma. Ou seja, os critérios de inclusão foram: I) o curso deve ser na modalidade presencial em uma Universidade ou Faculdade no estado do Paraná; II) ter cadastro no site e-MEC; III) conter site para consulta; IV) disponibilidade de projeto político pedagógico do curso ou matriz curricular e ementário. Em seguida foram examinados individualmente as grades curriculares e ementas, quando disponíveis, procurando por palavras-chave: Neurociência,

prefixo neuro*, psicologia, cognição, ciência, formação científica, método científico e variantes. Na ausência de ementa, considerava-se as disciplinas que potencialmente trabalham com os tópicos mencionados e a sua respectiva carga horária.

2.3 Análise de dados

Os dados coletados foram agrupados em uma tabela no Excel. Com base nisso, uma análise descritiva foi realizada focando nas IES que ofereciam disciplinas voltadas à Neurociência e ao método científico. Descrevemos também a porcentagem da carga horária destinadas a esses tópicos.

3 Resultados e Discussão

Por meio da coleta de materiais no site do Ministério da Educação (MEC) foram encontradas 123 instituições de ensino superior em 57 cidades no Estado do Paraná, sendo 111 instituições privadas e 12 instituições públicas. Retirando as que ofertavam apenas a modalidade a distância, 111 instituições entraram no critério de inclusão.

Das instituições avaliadas, foram selecionadas apenas 13 ementas que potencialmente possuem disciplinas voltadas para Neurociência. Quanto a carga horária, foi encontrado uma média de 3586,61 horas (desvio padrão, DP= 872,83) para os cursos de Pedagogia. Dessa, 1,03% é destinado para disciplinas voltadas a Neurociência, ou seja, potencialmente 21 disciplinas, sendo que apenas 13 possuíam ementa (Tabela 1). Levando em consideração que algumas disciplinas não são integralmente dedicadas à Neurociência, esse valor pode estar superestimado.

Por exemplo, a ementa da Disciplina Introdução a Psicologia da Faculdade de Ibaiti preconiza que parte da disciplina “aborda o comportamento humano em seus aspectos físicos, afetivo, emocional, cognitivo e relaciona esses aspectos aos processos de ensino aprendizagem [...]” (grifo nosso). Já na Disciplina Problemas e Dificuldades de aprendizagem apresentado por quatro Instituições de Ensino Superior, uma pequena parte da ementa informa que a disciplina trabalha com “Bases psicopedagógicas e psiconeurológicas da aprendizagem”. Assim como parte da Disciplina de Psicologia que trabalha com os “processos cognitivos”. Outras disciplinas como Psicologia da Educação e Psicologia do Desenvolvimento da Criança também dedicam apenas um pequeno fragmento de suas ementas ao estudo das dimensões cognitivas. Portanto, das poucas ementas que contemplam Neurociência, uma pequena parcela potencialmente se dedica à Neurociência. Sendo a cognição o tópico mais comum entre elas.

Apesar da Neurociência ser uma importante ferramenta na busca para uma educação mais satisfatória (SIGMAN *et al.*, 2014), este estudo revela que a introdução efetiva dos conhecimentos ligados a ela na área educacional, ainda não é

1 (<http://emec.mec.gov.br/>)

uma realidade nos cursos de Pedagogia do estado do Paraná. Há poucas disciplinas sobre este conteúdo na maioria das grades curriculares. Entretanto, nas Diretrizes curriculares do Ministério da Educação (MEC, 2006), há uma preocupação em habilitar os profissionais do Curso de Pedagogia em reconhecer e respeitar a diversidade, incluindo aqui as manifestações e necessidades cognitivas dos educandos. Além disso, inclui realizar pesquisas que proporcionem conhecimentos sobre processos de ensinar e de aprender e o desenvolvimento de práticas pedagógicas (MEC, 2006). Essas premissas vão ao encontro de conteúdos potencialmente abordados também pela Neurociência.

Das 111 grades curriculares investigadas, a maioria das instituições não disponibilizam as ementas para consulta. Das poucas que disponibilizaram, e incluindo disciplinas que potencialmente incorporariam os conteúdos da Neurociência, foram contabilizadas 21 disciplinas sendo que 13 disponibilizaram ementas (Quadro 1). Por exemplo: A Universidade Estadual de Maringá (UEM) oferece a disciplina de “Psicologia da Educação: Aspectos neuropsicológicos e afetivos” cuja ementa propõe o “desenvolvimento neuropsicológico e afetivo como saberes necessários para a formação do pedagogo”. A Universidade Tuiuti do Paraná (UTP) fornece a disciplina de “Neurociência na Educação” cuja ementa enuncia a “abordagem das estruturas do sistema nervoso, processos psicológicos básicos relacionados à aprendizagem, história das Neurociências, memória, funções executivas, neuroplasticidade, atenção e percepção, inteligência e dificuldades na aprendizagem”. Como resultado, a carga horária dedicada à essas disciplinas correspondem à 1,03% da carga horária total do curso.

Quadro 1 - Levantamento das disciplinas que possivelmente contemplem Neurociência (as disciplinas com asterisco são as que disponibilizavam ementa)

Disciplinas que Potencialmente Contemplam Neurociência	Nº IES	Instituições
Introdução a psicologia*	1	FEATI
Biologia educacional*	4	CTESOP; FACIBRA; UNIPAR; UFPR
Neurociência cognitiva	1	UNIAMÉRICA
Ciências cognitivas e aprendizagem	1	IAP
Problemas e dificuldades de aprendizagem*	4	Unicesumar; Cesumar; FAC-Cesumar; Renovação
Bases neuropsicológicas do desenvolvimento humano	1	FACEL
Psicologia*	1	FACIBRA
Andragogia e Neurociência	1	FADEP
Psicologia da educação*	5	Renovação; Centro Universitário Integrado de Campo Mourão; UEM; UEPG; UFPR
Psicologia do desenvolvimento da criança*	1	Renovação

Disciplinas que Potencialmente Contemplam Neurociência	Nº IES	Instituições
Neurociência	1	ISULPAR
Distúrbios bio-psico-social	1	ISULPAR
Psicopedagogia	1	UNIPAR
Psicologia da educação e aprendizagem	1	Universidade Pitágoras Unopar
Aprendizagem motora e psicomotricidade*	1	Universidade Pitágoras Unopar
Neurociência na educação*	1	UTP
Psicopedagogia e teoria da aprendizagem*	1	VIZIVALI
Aspectos neuropsicológicos e afetivos*	1	UEM
Psicologia da adolescência*	1	UEPG
Processos de aprendizagem e dificuldades escolares*	1	UEPG
Dificuldades de aprendizagem e escolarização*	1	UNESPAR

Fonte: dados da pesquisa.

Em relação à análise da formação científica em si, ou seja, as disciplinas de ciência e formação científica, há maior quantidade das mesmas quando comparado às Neurociências, bem como carga horária mais ampla. Por meio da coleta de dados, foram encontradas 51 disciplinas, sendo que apenas 18 delas disponibilizaram ementa (Tabela 2). Quando analisada a proporção de carga horária dedicada para essas disciplinas em relação com a carga horária total do curso, apenas 3,55% da carga horária é reservada para a aplicação das disciplinas que contemplam ciência.

Ressalta-se que estes valores podem ser superestimados, pois a análise considerou todas as disciplinas que pelo nome, potencialmente abordariam conteúdo formação científica. Isso pode indicar que os futuros educadores não estão recebendo uma formação de base adequada, fator este que pode estar levando-os a uma facilidade na crença de neuromitos (DEKKER *et al.*, 2012; HERMIDA *et al.*, 2016). Essas crenças são prejudiciais por podem fazer com que docentes gastem seu pouco tempo disponível para estudar essas estratégias fadadas ao fracasso (PASQUINELLI, 2012).

A maioria dos professores afirmam que tiveram contato com informações neurocientíficas somente na Especialização ou Mestrado (SÁ; FUMIÃ, 2020), o que corrobora com esse estudo, no qual pouca informação neurocientífica é vista durante a graduação. Além disso, esse estudo mostrou que docentes da área de Ciências Biológicas foram capazes de identificar mais neuromitos, fator que pode ser explicado pela sua formação-base rica em conteúdos de Anatomia, Fisiologia, Bioquímica entre outros. Portanto, assegurar uma compreensão básica da Neurociência e a investigação como parte da formação de professores permitiria uma avaliação mais eficaz das reivindicações baseadas no cérebro e contribuiria para a adoção de ferramentas validadas pela investigação científicas (LINDELL; KIDD, 2011b).

Quadro 2 - Levantamento das disciplinas que possivelmente contemplem ciência (as disciplinas com asterisco são as que disponibilizavam ementa)

Disciplinas que Contemplam Ciência	Nº IES	Instituições
Geografia, história, ciências: conteúdos e metodologia	1	UNIBRASIL
Práticas pedagógicas: geografia, história, ciências	1	UNIBRASIL
Fundamentos teóricos e metodológico do ensino de ciências da natureza / Fundamentos teóricos e metodológico do ensino de ciências naturais / Fundamentos e metodologia do ensino de ciências / Ciências naturais: fundamentos e metodologias na educação básica / Fundamentos teórico-metodológicos de ciências / Fundamentos e metodologia das ciências / Fundamentos e métodos das ciências naturais / Fundamentos teóricos metodológicos do ensino das ciências/ Fundamentos e metodologia das ciências naturais / Princípios teóricos e metodológicos do ensino de ciências naturais/ Ciências naturais: fundamentos e metodologia*	31	Uniandrade; Unicesumar; Cesumar; FAC-Cesumar; FALEC; SMG; VIZIVALI; UEPG; ISE; UNIFCV; Centro Universitário Integrado de Campo Mourão; Faculdade CNEC Campo Largo; ISE; FAEL; ISESA; FAE Centro Universitário; UNINTER; IAP; SECAL; Facdombosco; ICES; Centro Universitário UNIFACEAR; FADEP; FATECIE; FARESC; FI; FIP; UNESPAR; FAG; Universidade Pitágoras Unopar; ISEPE Guaratuba
Atividade acadêmica-científico-cultural	1	FAFIMAN
Metodologia do ensino de ciências/ Ciências e suas Metodologias de Ensino/ Metodologia do ensino das ciências da natureza*	11	FAFIMAN; UniFacs; FAIND/SJP; FAMPER; FAPI; Faculdades Integradas do Vale do Ivaí; UFPR; FAG; CTESOP; FATEB
Metodologia da pesquisa científica/Metodologia científica da pesquisa/Metodologia da pesquisa: produção científica/ Metodologia da pesquisa e do trabalho científico/ Metodologia da pesquisa e do trabalho científico/ Pesquisa científica/ Metodologia científica*	29	Unicesumar; Cesumar; Fac-Cesumar; Faculdade CNEC Campo Largo; FACIBRA; FAEL; FF; Renovação; ISULPAR; UENP; UNESPAR; Uniandrade; SMG; ISEPE Rondon; Facdombosco; UTP; UNIFCV; FEATI; FATEB; UNIDOM - BOSCO; Faculdade de Cascavel; SECAL; Instituto Assis Gurgacz; UNETRI; Universidade Pitágoras Unopar; UP; UTP; FACITEC; FAG TOLEDO; FAE Centro Universitário
Ciências e suas práticas pedagógicas	1	UDC
Introdução a metodologia e técnicas de pesquisa*	1	CTESOP
Tecnologias e cidadania: novas formas de ensinar e aprender em ciências naturais e matemática	1	UNINTER
Projetos interdisciplinares em ciências exatas e naturais	1	UNINTER
Conteúdo e metodologia do ensino de ciências/ Ensino de Ciências: Conteúdo e Metodologia/ Conteúdos e metodologias do ensino de ciências naturais/ Ciências e suas metodologias de ensino	8	UNIFAMMA; FFAST; FAFIJAN; ISULPAR; FAMA; UP; Instituto Assis Gurgacz; FAG Toledo
Fundamentos e práticas no ensino das ciências naturais/ Fundamentos teórico-práticos do ensino de ciências/ Fundamentos e práticas do ens. de ciências*	4	UNIAMÉRICA; FACSUL; FA; FEATI
Docência no ensino das ciências da natureza e matemática	1	UNIAMÉRICA
Educação científica e meio ambiente/ Ensino da ciência e educação ambiental	2	UNIDOM – BOSCO; Faculdade Bagozzi
Metodologia de pesquisa EaD	1	Centro Universitário UNIVEL
Fundamentos metodológicos do ensino de ciência, meio ambiente e sustentabilidade	1	Centro Universitário UNIVEL
Pesquisa e prática pedagógica I: introdução à metodologia científica/ Introdução à metodologia científica	2	UniFacs; FAP
Ciências da educação*	2	UniFacs; FAEC
Ciência e religião	1	IAP
Introdução à pesquisa científica	2	FACEL; ISESA
Metodologia e práticas pedagógicas de ciências naturais/ Métodos e práticas do ensino das ciências naturais	2	FACEL; FACIMOD
Metod. e conteúdo para o ens. de ciência: anos iniciais	1	FAP
Metodologia do trabalho científico	2	FACSUL; FI
Ensino de ciências e saúde infantil*	1	Faculdade de Cascavel
Fundamentos teóricos e metodológicos de geografia e ciências naturais*	2	ISEPE RONDON; Renovação
Metodologia do ensino das ciências naturais e educação ambiental/ Conteúdo, metod. e práct. de ens. de ciências e ed. Ambiental*	2	UCP; Estácio Curitiba
Ciência, tecnologia e sociedade	2	FAFIJAN; FAG

Disciplinas que Contemplam Ciência	Nº IES	Instituições
Fundamentos e metodologia de ciências naturais nos anos iniciais do ensino fundamental / Metodologia do ensino de ciências para educação infantil em anos iniciais do ensino fundamental / Teoria e Prática do Ensino de Ciências na Educação Infantil e Anos Iniciais do Ensino Fundamental / Ensino de ciências na educação infantil e nos anos iniciais / Ciências da natureza – séries iniciais do ensino fundamental	6	Centro Universitário UNISEP; PUCPR; FACIBRA; UNIPAR; FF; FACINOR
Didática e metodologia do ensino de ciências	1	FACO
Metodologia da pesquisa*	3	Centro Universitário UNIFACEAR; Faculdades Integradas do Vale do Ivaí; Unioeste
Fundamentos e metodologia das séries iniciais II (matemática e ciências) / Fundamentos Teórico-Metodológicos de Matemática e Ciências / Metodologia e prática do ensino da matemática e ciências	5	Faculdade Dom Bosco de Capitão Leônidas Marques; Dom Bosco Goioerê; Dom Bosco Ubiratã; UENP; FAPAR
Biologia educacional e aspectos básicos da saúde	1	FALEC
Estudo das metodologias*	1	FAEC
Pedagogia, ciência e profissão	1	FAG
Metodologia da pesquisa em educação*	4	FACINOR; UTP; UEPG; FAMA
Tópicos integradores - pesquisa científica	1	FADESC
Pesquisa e Prática*	1	SECAL
Pedagogia como ciência	2	FANEESP; INESUL
Ciência da natureza	2	FANEESP; INESUL
Fundamentos das ciências naturais	1	ISE – SION
Princípios e propostas metodológicas de ciências	1	UNETRI
Pesquisa em educação/Pesquisa Educacional/Métodos e técnicas de pesquisa em educação*	3	UNIPAR; Vizivali; UEM
Produção científica	1	FACINOR
Metodologia científica e produção textual	1	FACIMOD
Ensino da natureza e da sociedade na educação infantil*	1	Universidade Pitágoras Unopar
Ensino de ciências	1	UTP
Metodologia do trabalho científico em educação*	1	UEL
Didática das ciências da natureza para os anos iniciais do ensino fundamental*	1	UEL
Iniciação à ciência e à pesquisa*	1	UEM
Metodologia do ensino de ciências: 1ª a 4ª séries do ensino fundamental I e II*	1	UEM
Prática de ensino de ciências	1	Unicentro

Fonte: dados da pesquisa.

Esse resultado é uma infeliz realidade e nos remete a refletir sobre a necessidade de rever os currículos dos profissionais da educação na área de formação neurocientífica. Levando em conta que o cérebro é o “órgão da aprendizagem”, é importante considerar que o conhecimento de como este executa suas funções pode melhorar a educação (ANSARI; COCH; DE SMEDT, 2011). Por exemplo, estudos da Neurociência mostram que o sono de qualidade é essencial para potencializar a aprendizagem (SIGMAN et al., 2014), entender o desenvolvimento cerebral pode auxiliar tanto na avaliação quanto no desenvolvimento de programas educacionais (COCH; ANSARI, 2009). A emoção fornece um papel fundamental na transferência do conhecimento aprendido na escola para o cotidiano (IMMORDINO-YANG; DAMASIO, 2007) e o sistema límbico, uma das áreas envolvidas com os processos emocionais, também integra estruturas importantes para o aprendizado e a memória (TYNG et al., 2017).

Um campo que é de grande valia na construção da ponte entre a Neurociência e a Educação perpassam pela Psicologia Educacional e Psicologia Cognitiva. Nelas, por um lado aborda-se pesquisas da interface entre Neurociência e Psicologia, e por outro, a prática educacional. Por exemplo, pesquisas mostram a importância de quizzes e testes como forma de estudo para potencializar a aprendizagem e não apenas como meio avaliativo (ADESOPE; TREVISAN; SUNDARARAJAN, 2017), ou seja, se o aluno estudar por meio dessa técnica a informação fica retida na memória por mais tempo. Outra técnica é, ao invés de estudar de forma acumulada (normalmente na véspera da prova), deve-se estudar de forma distribuída, o que faz com que a aprendizagem dure mais tempo (CARPENTER, 2020). Ambas técnicas citadas acima foram avaliadas como as mais eficientes de acordo com a revisão de Dunlosky *et al.* (2013) but a central premise of this monograph is that one part of a solution involves helping students to better regulate their

learning through the use of effective learning techniques. Fortunately, cognitive and educational psychologists have been developing and evaluating easy-to-use learning techniques that could help students achieve their learning goals. In this monograph, we discuss 10 learning techniques in detail and offer recommendations about their relative utility. We selected techniques that were expected to be relatively easy to use and hence could be adopted by many students. Also, some techniques (e.g., highlighting and rereading).

Vale ressaltar que a Psicologia Educacional não dissipa por completo a crença em neuromitos, entretanto, ela potencialmente aprimora a alfabetização científica, (IM *et al.*, 2018). Como evidenciado na Tabela 1 deste estudo, das 111 instituições analisadas, apenas 5 IES apresentam a disciplina de Psicologia Educacional. Talvez outras disciplinas também a contemplem com outros nomes, entretanto, como não utilizamos outras palavras-chaves, não podemos afirmar com precisão se há uma maior aproximação com essa disciplina.

Apesar dos benefícios em potenciais, a Neurociência não é capaz de mudar o nível de educação no Brasil, uma vez que o problema é muito amplo e não está na eficácia dos métodos, mas na estruturação da escola no Brasil, nas políticas públicas e no aviltamento da profissão docente. Todavia, a Neurociência pode contribuir com métodos mais eficazes em sala de aula e orientar os professores (SIGMAN *et al.*, 2014) com base em uma educação baseada em evidências (SLAVIN, 2020). Além disso, conhecer mais sobre a mesma pode fornecer suporte para apoiar futuras políticas públicas baseadas em evidências científicas (DE CARVALHO; VILLAS BOAS, 2018).

Veçozzi (2021) fundamenta que os docentes procuram cursos, palestras e congressos, ferramentas que fazem parte da formação continuada, por interesses e recursos financeiros próprios, apesar da formação continuada possuir amparo legal, e ser um dever do Estado promover-la e assegurar a capacitação dos professores.

Ainda há uma grande distância a ser aproximada entre pesquisadores, políticas públicas e profissionais no que tange a Neurociência voltada à área educacional (KALRA; O'KEEFFE, 2011). Há uma falha de comunicação entre os atores envolvidos neste processo devido à falta de interdisciplinaridade (KALRA; O'KEEFFE, 2011), ou seja, de uma maior comunicação entre pesquisadores e educadores, uma vez que cada um destes atores tem seus próprios objetivos e sem um diálogo para que os mesmos cheguem ao consenso, a demora em avançar esta área no campo educacional fica evidenciada (KALRA; O'KEEFFE, 2011). Nesse sentido, há propostas de formação continuada para professores que envolvam um maior diálogo entre cientistas e professores como uma alternativa para contribuir com o crescimento de ambas as áreas (PINCHAM *et al.*, 2014).

Além disso, propõe-se que os cursos de formação de professores nessa área forneçam ferramentas para que o docente reflita se e como a Neurociência pode contribuir para a educação (AMIEL; TAN, 2019). Portanto, a pergunta correta

a ser feita não é como a Neurociência pode contribuir para a educação (ANSARI; COCH; DE SMEDT, 2011), e sim como uma área pode contribuir com a outra. Complementarmente, Goswami (2006) pontua que o sucesso na aprendizagem não depende só do cérebro, mas também do currículo, do professor, da família, da cultura, ou seja, do contexto como um todo. Assim, devemos considerar essas evidências em um contexto interdisciplinar e assim estruturar os programas educacionais do futuro (STERN, 2005). Esses programas devem fornecer subsídios para uma reflexão entre a teoria e prática, fomentando uma educação baseada em evidências científicas.

4 Conclusão

A análise da formação inicial dos pedagogos do estado do Paraná em relação à Neurociência e o método científico foi realizada por meio da presença de palavras-chaves nas grades curriculares e ementas. Dos 111 cursos que entraram nos critérios de inclusão, uma pequena parcela contemplava o método científico e uma menor ainda as Neurociências. Desse modo, acredita-se que essa formação inicial é insuficiente tanto para formar professores pesquisadores que não só reflitam sobre suas práticas, mas que elaborem conhecimento sobre a mesma quanto para abordar conteúdos necessários para discernir se uma informação neurocientífica é válida ou é um neuromito. Assim, propõe-se a inclusão das relações neurobiológicas e pedagógicas para que estas forneçam uma melhor base para informar os pedagogos possibilitando-os a tomar decisões coerentes com os argumentos científicos e evitando a crença em neuromitos.

Neste sentido, no momento atual, não se pode exigir que os educadores saibam interpretar dados (neuro) científicos, mas deve-se investir na formação dos mesmos para que isso seja possível. Enquanto a reforma não acontecer, é dever dos cientistas do cérebro traduzir os conhecimentos em linguagem acessível de forma a tornar o conteúdo mais digerível, uma vez que esses temas possuem elevada importância para os educadores. Além disso, outra frente na qual deve haver investimento é na formação continuada de professores e professoras. Nessa formação continuada, sugere-se que haja uma interação entre neurocientistas e professores e também que sejam abordados temas da Neurociência relevantes para o campo educacional.

Referências

- ABDELKRIM, J.I. *et al.* Brain knowledge and predictors of neuromyths among teachers in Morocco. *Trends Neurosc. Educ.*, p.100135, 2020. doi: <https://doi.org/10.1016/j.tine.2020.100135>
- ADESOPÉ, O.O.; TREVISAN, D.A.; SUNDARARAJAN, Narayankripa. Rethinking the Use of Tests: A Meta-Analysis of Practice Testing. *Rev Educ. Res.* v. 87, n. 3, p. 659–701, 2017. doi: <https://doi.org/10.3102/0034654316689306>
- AMIEL, Joshua J.; TAN, Yuen Sze Michelle. Using collaborative action research to resolve practical and philosophical challenges in educational neuroscience. *Trends in Neuroscience and*

- Education, *[S. l.]*, v. 16, n. March, p. 100116, 2019. doi: <https://doi.org/10.1016/j.tine.2019.100116>
- ANSARI, Daniel; COCH, Donna; DE SMEDT, Bert. Connecting education and cognitive neuroscience: Where will the journey take us? *Educational Philosophy and Theory, [S. l.]*, v. 43, n. 1, p. 37–42, 2011. doi: <https://doi.org/10.1111/j.1469-5812.2010.00705.x>
- ATTEVELDT, Nienke Van; KESTEREN, Marlieke T. R. Van; BRAAMS, Barbara. Europe PMC Funders Group Neuroimaging of learning and development : improving ecological validity. *[S. l.]*, v. 6, n. 3, p. 186–203, 2018 doi: [10.14786/flr.v6i3.366](https://doi.org/10.14786/flr.v6i3.366)
- BARTOSZECK, A.B.; BARTOSZECK, F.K. How in-service teachers perceive neuroscience as connected to education: An exploratory study. *Euro. Journal of Educational Research, [S. l.]*, v. 1, n. 4, p. 301–319, 2012. doi: <https://doi.org/10.12973/euler.1.4.301>
- CARPENTER, S.K. Distributed practice or spacing effect. *Oxford Research Encyclopedia of Education*, 2020. doi: <https://doi.org/10.1093/acrefore/9780190264093.013.859>
- COCH, D. Reflections on neuroscience in teacher education. *Peabody J. Educ.*, v.93, n.3, p.309-319, 2018. doi: <https://doi.org/10.1080/0161956X.2018.1449925>
- COCH, D.; ANSARI, D. Thinking about mechanisms is crucial to connecting neuroscience and education. *Scie. Direct*, v.45, p.546-547, 2009.
- DE CARVALHO, D.; VILLAS BOAS, C.A. Neurociências e formação de professores: reflexos na educação e economia. *Ensaio*, v.26, n.98, p.231-247, 2018. doi: <https://doi.org/10.1590/S0104-40362018002601120>
- DE MAGALHÃES, L.K.C.; AZEVEDO, L.C.S.S. Formação continuada e suas implicações: entre a lei e o trabalho docente. *Cad. Cedes*, v.35, n.95, p.15-36, 2015. doi: <https://doi.org/10.1590/CC0101-32622015146769>
- DE OLIVEIRA, G.G. Neurociências e os processos educativos: um saber necessário na formação de professores. *Educ. Unisinos*, v.18, n.1, p.13-24, 2014. doi: <https://doi.org/10.4013/edu.2014.181.1881>
- DEKKER, S. *et al.* Neuromyths in education: prevalence and predictors of misconceptions among teachers. *Front. Psychol.*, v.3, n.429, p.1-8, 2012. doi: <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2012.00429>
- DEVONSHIRE, I.M.; DOMMETT, E.J. Neuroscience: viable applications in education? *Neurosc. Soc.*, v.16, n.4, p.349-356, 2010. doi: <https://doi.org/10.1177/1073858410370900>
- DUNLOSKY, J. *et al.* Improving students' learning with effective learning techniques: Promising directions from cognitive and educational psychology. *Psychol. Scie. Public Interest, Suppl.*, v.14, n.1, p.4-58, 2013. doi: <https://doi.org/10.1177/1529100612453266>
- EKUNI, R.; POMPÉIA, S. O impacto da divulgação científica na perpetuação de neuromitos na educação. *Rev. Biol.*, v.15, n.1, p.21-28, 2016.
- GLEICHGERRCHT, E. *et al.* Educational neuromyths among teachers in Latin America. *Mind, Brain, Educ.*, v.9, n.3, p.170-178, 2015. doi: <https://doi.org/10.1111/mbe.12086>
- GONCHOROSKI, T.; AITA, E; KINDEL, I. Neurociências na educação: conhecimento e opiniões de professores. 2014. doi: <https://doi.org/10.1038/nrn1907>
- GOSWAMI, U. Neuroscience and education: from research to practice? *Nat. Rev. Neurosc.*, v.7, n.5, p.406-411, 2006.
- GROSSI, M.G.R.; LOPES, A.M.; COUTO, P.A. A neurociência na formação de professores: um estudo da realidade brasileira. *Rev FAEEBA*, v.23, n.41, p.27-40, 2014.
- HERMIDA, M.J. *et al.* Conceptions and misconceptions about neuroscience in preschool teachers: a study from Argentina. *Educ. Res.*, v.58, n.4, p.457-472, 2016. doi: <https://doi.org/10.1080/00131881.2016.1238585>
- HOOKE, C.J.; FARAH, M.J. Neuroscience for educators: what are they seeking, and what are they finding? *Neuroethics*, v.6, n.2, p.331-341, 2013.
- IM, S. *et al.* Taking an educational psychology course improves neuroscience literacy but does not reduce belief in neuromyths. *PLoS One*, v.13, n.2, p.1-19, 2018. doi: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0192163>
- IMMORDINO-YANG, M.H.; DAMASIO, A. We feel, therefore we learn: the relevance of affective and social neuroscience to education. *Mind, Brain, Educ.*, v.1, n.1, p.3-10, 2007. doi: <https://doi.org/10.1111/j.1751-228X.2007.00004.x>
- INEP. Resumo de resultados nacionais do PISA 2015 - Brasil Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico. Brasília: Inep, 2015.
- KALRA, P.; O'KEEFFE, J.K. Communication in mind, brain, and education: making disciplinary differences explicit. *Mind, Brain, Educ.*, v.5, n.4, p.163-171, 2011. doi: <https://doi.org/10.1111/j.1751-228X.2011.01124.x>
- KIRSCHNER, P.A. Stop propagating the learning styles myth. *Comp. Educ.*, v.106, p.166-171, 2017. doi: <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2016.12.006>
- LINDELL, A.K.; KIDD, E. Why right-brain teaching is half-witted: a critique of the misapplication of neuroscience to education. *Mind, Brain, Educ.*, v.5, n.3, p.121-127, 2011. doi: <https://doi.org/10.1111/j.1751-228X.2011.01120.x>
- LÓPEZ-ESCRIBANO, C. Contribuciones de la neurociencia al diagnóstico y tratamiento educativo de la dislexia del desarrollo. *Rev. Neurol.*, v.44, n.3, p.173-180, 2007. doi: <https://doi.org/10.33588/rn.4403.2005666>
- MACDONALD, K. *et al.* Dispelling the myth: training in education or neuroscience decreases but does not eliminate beliefs in neuromyths. *Front. Psychol.*, v.8, n.1314, p.1-16, 2017. doi: <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2017.01314>
- MARTINS, J.C.L.; ALMEIDA, I.N.S. Contribuições da neurociência cognitiva para a educação no Ensino Superior. *Hum. Inov.*, v.6, n.9, p.225-232, 2019.
- MENDES, C.B.; NASCIMENTO, A.F.M.; MAIA, J.S.S. Síndrome de burnout em professores de biologia de uma escola pública no norte do paraná: reflexões sobre o trabalho e acometimento docente.
- PASQUINELLI, E. Neuromyths: why do they exist and persist? *Mind, Brain Educ.*, v.6, n.2, p.89-96, 2012. doi: <https://doi.org/10.1111/j.1751-228X.2012.01141.x>
- PASQUINELLI, E. Slippery slopes. Some considerations for favoring a good marriage between education and the science of the mind-brain-behavior, and forestalling the risks. *Trends in Neurosc. Educ.*, v.2, n.3/4, p.111-121, 2013. doi: <https://doi.org/10.1016/j.tine.2013.06.003>
- PINCHAM, H.L. *et al.* Forging a new path for educational neuroscience: an international young-researcher perspective on combining neuroscience and educational practices. *Trends Neurosc. Educ.*, v.3, n.1, p.28-31, 2014. doi: <https://doi.org/10.1016/j.tine.2014.02.002>
- ROHRER, D.; PASHLER, H. Learning styles: where's the evidence? *Med. Educ.*, v.46, n.7, p.634-635, 2012. doi: <https://doi.org/10.1111/j.1365-2923.2012.04273.x>

- SÁ, A.L.; FUMIÃ, H.F. Neurociência cognitiva e educação: análise sobre a prevalência de neuromitos entre os docentes de Matemática e das demais áreas do conhecimento atuantes na SRE de Carangola-MG Cognitive Neuroscience and Education : analysis on the prevalence of neuromyth. *Educação*, v.45, 2020.
- SAVIANI, D. Pedagogia: o espaço da educação na universidade. *Cad. Pesq.*, v.37, n.130, p.99-134, 2007. doi: <https://doi.org/10.1590/S0100-15742007000100006>
- SCIMAGO. Scimagojr Country Rank. [Portal]. Retrieved on 30 mar 2022, from <http://www.scimagojr.com/>
- SHIGUNOV NETO, A.; MACIEL, L.S.B. Refletindo sobre o passado, o presente e as propostas futuras na formação dos professores. *RIFP*, v.2, n.2, p.141-161, 2016.
- SIGMAN, M. *et al.* Neuroscience and education: prime time to build the bridge. *Nat. Neurosc.*, v.17, n.4, p. 497-502, 2014.
- SILVA, M.A.; ZEGGIO, L.; EKUNI, R. Educação baseada no cérebro e neuromitos: o que os educadores sabem sobre o cérebro. *In: ANUAL MEETING DA SBNEC. BÚZIOS. SOCIEDADE BRASILEIRA DE NEUROCIÊNCIAS E COMPORTAMENTO*. Búzios. Rio de Janeiro, 2014.
- SLAVIN, R.E. How evidence-based reform will transform research and practice in education. *Educ. Psychol.*, v.55, n.1, p. 21-31, 2020. doi: <https://doi.org/10.1080/00461520.2019.1611432>
- STERN, E. Pedagogy meets neuroscience. *Science*, v.310, n.745, 2005. doi: [doi: 10.1126/science.1121139](https://doi.org/10.1126/science.1121139)
- TYNG, C.M. *et al.* The influences of emotion on learning and memory. *Frontiers in Psychol.*, v.8, 2017. doi: <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2017.01454>
- VAN DIJK, W.; LANE, H.B. The brain and the US education system: perpetuation of neuromyths. *Exceptionality*, v.28, n.1, p.16-29, 2018. doi: <https://doi.org/10.1080/09362835.2018.1480954>
- VEÇOZZI, T.A. Formação continuada para o educador: necessária e assegurada ou apenas aconselhável e voluntária? *Rev. Ensin. Educ. Ciênc. Hum.*, v.22, n.5, p.732-737, 2021. doi: <https://doi.org/10.17921/2447-8733.2021v22n5p732-737>.