

# NEUROCIÊNCIA EDUCACIONAL ENQUANTO INSTRUMENTO DE APOIO À PSICOPEDAGOGIA

*EDUCATIONAL NEUROSCIENCE AS A PSYCHOPEDAGOGY SUPPORT INSTRUMENT*

*NEUROCIENCIA EDUCACIONAL COMO INSTRUMENTO DE APOYO A LA PSICOPEDAGOGÍA*

Gustavo Thayllon França<sup>1</sup>  
Arthur Silva Araújo<sup>2</sup>

## Resumo

Este artigo amplia as indagações a respeito da atuação do psicopedagogo em práticas de neurociência educacional e suas contribuições para os profissionais da área pedagógica que se dedicam a intervenções na educação. O objetivo da pesquisa é compreender a importância da neurociência educacional na intervenção e avaliação psicopedagógica. Os procedimentos metodológicos utilizados foram de cunho bibliográfico, com abordagem qualitativa. Revisaram-se livros, revistas e periódicos científicos a partir de palavras-chave como “aprendizagem humana”, “psicopedagogia”, “neurociência educacional” e “educação”. A construção da pesquisa teve fundamentação teórica em Oliveira (2011), Cosenza e Guerra (2011), Relvas (2010) e Bossa (1994). A prática profissional — orientada pela neurociência aplicada à educação — faz com que o profissional compreenda a intervenção e a avaliação psicopedagógica com outra perspectiva.

**Palavras-chave:** Psicopedagogia. Neurociência educacional. Sistema nervoso.

## Abstract

This article expands the inquiries regarding the role of the psychopedagogue in educational neuroscience practices and their contributions to professionals in the pedagogical area who are dedicated to interventions in education. The aim of the research is to understand the importance of educational neuroscience in Psychopedagogical intervention and assessment. The methodological procedures used were bibliographic, with a qualitative approach. Books, magazines and scientific journals were revised based on keywords such as “human learning”, “psychopedagogy”, “educational neuroscience” and “education”. The construction of the research had a theoretical foundation in Oliveira (2011), Cosenza e Guerra (2011), Relvas (2010) and Bossa (1994). Professional practice - guided by neuroscience applied to education - makes the professional understand the intervention and Psychopedagogical assessment from another perspective.

**Keywords:** Psychopedagogy. Educational neuroscience. Nervous system.

## Resumen

Este artículo amplía las indagaciones sobre la acción del psicopedagogo en prácticas de neurociencia educacional y sus contribuciones para los profesionales del área pedagógica que se dedican a hacer intervenciones en la educación. El objetivo de la investigación es comprender la importancia de la neurociencia educacional en la intervención y evaluación psicopedagógica. Los procedimientos metodológicos utilizados fueron de tipo bibliográfico, de orientación cualitativa. Se revisaron libros, revistas y publicaciones científicas a partir de palabras-clave como “aprendizaje humano”, “psicopedagogía”, “neurociencia educacional” y “educación”. La construcción de la investigación tuvo apoyo teórico en Oliveira (2011), Cosenza y Guerra (2011), Relvas (2010) y Bossa (1994). La práctica profesional — orientada por la neurociencia aplicada a la educación —, hace que el profesional comprenda la intervención y la evaluación psicopedagógica desde otra perspectiva.

**Palabras-clave:** Psicopedagogía. Neurociencia educacional. Sistema nervioso.

---

<sup>1</sup> Professor da área de Educação da Uninter e acadêmico do curso de Bacharelado em Psicopedagogia.

<sup>2</sup> Acadêmico do curso de Licenciatura em Pedagogia da Uninter.

## **1 Introdução**

Na contemporaneidade, temos diferentes concepções sobre o processo de aprendizagem; diferentes áreas que se ocupam de determinadas nuances deste processo. Por exemplo, a pedagogia se ocupa dos métodos de ensino, já a psicopedagogia tem como objeto de estudo a aprendizagem, seja ela em níveis normais ou patológicos.

Quando se fala em aprendizagem a nível patológico, é preciso compreender que o sujeito que aprende poderá estar acometido por algum transtorno ou distúrbio de aprendizagem, sendo os mais conhecidos a dislexia, a discalculia, a disortografia, o autismo, o transtorno de fala, entre tantos outros.

Com o avanço dos estudos em ensino e aprendizagem, apresentou-se outro elemento que pode influenciar tanto positivamente quanto negativamente este processo. Trata-se da denominada neurociência educacional; esta área se ocupa de entender como o sistema nervoso funciona na aprendizagem humana. Durante muitos séculos, o cérebro humano foi estudado até chegar ao mapeamento que temos hoje, ou seja, cada área do cérebro é responsável por uma função específica, como linguagem, matemática, artes, psicomotricidade, entre outras. A neurociência educacional busca trabalhar estas áreas, estimulando cognitivamente o sujeito, em prol de uma melhoria na sua aprendizagem.

Nesta perspectiva, este trabalho busca, como indagação principal, compreender como a neurociência educacional poderá contribuir significativamente com a psicopedagogia, na melhoria do processo de aprendizagem.

Este trabalho justifica-se, primordialmente, no âmbito acadêmico, pois ainda existem poucas pesquisas acerca da influência da neurociência no processo educacional; então se espera que esta pesquisa possa incentivar pesquisadores a buscar novos conceitos e práticas de intervenção nesta área tão vasta de atuação.

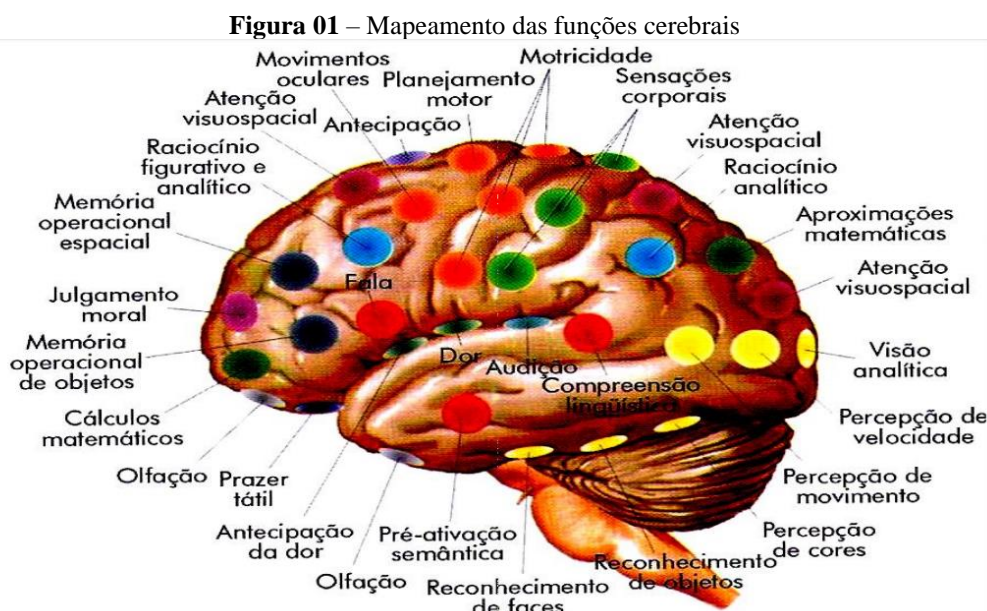
Para responder esta indagação principal, determinou-se como objetivo geral compreender a importância da neurociência educacional para a intervenção e avaliação psicopedagógica. Este objetivo se desdobra em mais alguns objetivos específicos: a) apresentar as bases neurológicas da aprendizagem humana; b) compreender a neurociência enquanto nova área de atuação e, por fim, c) compreender a neurociência enquanto instrumento de apoio da psicopedagogia.

## **2 Bases neurológicas da aprendizagem**

Quando falamos em bases neurológicas da aprendizagem, precisamos compreender que a aprendizagem se concentra no sistema nervoso, tendo em vista que este controla os neurônios e estes realizam as sinapses. Além disso, o sistema nervoso, através do sistema nervoso periférico, leva até o cérebro as sensações e estímulos, convertendo-as em respostas eficazes às solicitações do meio.

Nesse viés, Lent (2018, p. 3) indica que “A Neurociência é, assim, o conjunto das disciplinas que estudam, pelos mais variados métodos, o sistema nervoso e a relação entre as funções cerebrais e mentais”.

Assim, a neurociência educacional busca estudar as bases da aprendizagem, com apoio na fisiologia e na anatomia do sistema nervoso. Observe-se na figura 01 um mapeamento das áreas cerebrais.



Fonte: Lourenceti (2015)

Rotta, Ohlweiler e Riesgo (2016) afirmam que:

Sob o ponto de vista neuropediátrico, o aprendizado transcorre no cérebro. É evidente que existem vários outros componentes também envolvidos nesse processo, tais como o ambiente, o aprendiz, o professor, o estado emocional, etc. Mas, sob o ponto de vista neurobiológico, ele ocorre no cérebro da criança, mais precisamente no sistema nervoso central (SNC), que engloba cérebro, cerebelo e medula. Por conseguinte, a **neuroanatomia** é uma área importante quando se trata da neurobiologia do aprendizado. (ROTTA; OHLWEILER; RIESGO, 2016, p. 9)

É necessário então compreender que a base biológica da aprendizagem ocorre através do sistema nervoso; o neurônio é considerado como a célula da aprendizagem, que trabalha com as sinapses, que se configuram como químicas e elétricas. O processo sináptico ocorre

através de trocas de informações entre um neurônio e outro. A este respeito, os autores afirmam que:

São realmente muito numerosos. Até pouco tempo atrás, estimava-se que este número fosse próximo de 100 bilhões de neurônios em cada cérebro, com diferentes formatos e funções, além de uma capacidade especial e específica, quase que exclusiva dos neurônios: a capacidade de “aprender”. Estimativas mais recentes dão conta de que o número real de neurônios possa ser ligeiramente menor do que 100 bilhões, sendo em torno de 80 bilhões. (ROTTA; OHLWEILER; RIESGO, 2016, p. 11)

Ao conhecer esse processo, percebe-se a importância do sistema nervoso e de seus controles. O cérebro tem dois hemisférios, o esquerdo e o direito; cada lado controla funções específicas. Contudo, vamos nos ater à imagem 01, apresentada anteriormente.

No que se refere à aprendizagem, o mapeamento cerebral é um grande instrumento de estudo e trabalho para a área de Psicopedagogia, sobretudo para a área clínica. Por exemplo, a área marcada com verde é a responsável pelo cálculo matemático, caso haja algum comprometimento nesta zona, a pessoa poderá apresentar um grau acentuado de discalculia, ou outro comprometimento na área de processamento lógico.

Partindo desta premissa, pode-se utilizar este mapeamento cerebral para estimular cognitivamente, tanto para tratamento, quanto para prevenção. Por exemplo, uma pessoa com dificuldades na leitura, deverá ter a sua área da linguagem estimulada, a e assim por diante.

Indo um pouco mais além, para atender uma pessoa com afasia, distúrbio de fala, ou até mesmo transtorno de memória, dever-se-á identificar qual a área a ser estimulada para que se trabalhe no melhoramento dessas perdas.

Ou seja, a compreensão das bases neurológicas da aprendizagem perpassa, sobretudo, o conhecimento do sistema nervoso; ali é onde tudo ocorre e é necessário utilizar estes conhecimentos em prol da ciência da educação (Pedagogia e Psicopedagogia), se o seu objetivo é o de melhorar o processo de aprender e, sobretudo, o de resgatar o prazer de aprender dos educandos.

### **3 Neurociência: conceituando uma nova área de atuação**

O conhecimento do cérebro e suas funções constitui uma área construída por desafios. É preciso definir atividades que levem o cérebro a pensar e a agir em seus pontos cruciais. A neurociência é um campo que contribui para isso, pois analisa e estuda resultados, costumes e práticas do Sistema Nervoso Central – SNC — dos seres humanos e animais —, afetados por lesões ou patologias.

Tornou-se uma área de concentração dos saberes que a mente mostra a cada dia e em todos os descobrimentos. Por isso, pode contribuir para a educação, desde o nível infantil, até a terceira idade, pois sempre se produzem novos conhecimentos e novos objetos de estudo.

A neurociência se constitui como a ciência do cérebro e a educação como a ciência do ensino e da aprendizagem e ambas têm uma relação de proximidade porque o cérebro tem uma significância no processo de aprendizagem da pessoa. Verdadeiro, seria também afirmar o inverso: que a aprendizagem interessa diretamente o cérebro (OLIVEIRA, 2011, p. 22)

No Brasil, registram-se atuações significativas de diversos grupos de neurocientistas em prol do desenvolvimento do conhecimento do cérebro. Entre os diversos centros de pesquisas citamos os trabalhos desenvolvidos no Instituto Internacional de Neurociências de Natal Edmond e Lily Safra (IINN-ELS) e no Instituto de Ciências Biomédicas (ICB-UFRJ), entre outros. Essas instituições e grupos de pesquisadores se dedicam ao conhecimento da neurociência aplicada à psicopedagogia, como é o caso dos estudos referentes às dificuldades de aprendizagem - DA, enfrentadas por crianças e jovens, que utilizam jogos para sua aplicação na educação.

O início do processo educacional é de atenção necessária, pois se podem detectar precocemente dificuldades na aprendizagem. Algumas delas são a dificuldade na leitura, na interpretação, na escrita, na forma de realizar cálculos, entre outras. Entre as dificuldades de aprendizagem, a dislexia se destaca de outros transtornos que incluem atrasos graves na leitura, na escrita e ortografia, assim como inversões de símbolos. Por exemplo, a palavra *cachorro* é expressa pelo disléxico como *cachoco*; *procurar* como *fica procurar*. Trata-se de pequenas mudanças que são vistas e que acontecem.

[...] o conhecimento, por parte do educador, do neurodesenvolvimento permite a utilização de teorias e práticas pedagógicas que levem em conta a base biológica e os mecanismos neurofuncionais, otimizando as capacidades do seu aluno. (OLIVEIRA, 2011, p. 26)

Por isso, dirigir a atenção ao discente é uma atitude que pode descobrir dificuldades escolares, problemas no desenvolvimento pedagógico, distúrbios de aprendizagem e diversas disfunções do sistema nervoso central. Esses problemas levam à criança a um processo de falhas e limitações em suas habilidades e em seu desenvolvimento escolar e mental. Para Maciel, “é fundamental que os professores conheçam como o cérebro organiza os conhecimentos e as estruturas cerebrais que sustentam esses conhecimentos”. (MACIEL, 1999 apud TABACOW, 2006, p. 204)

O docente tem que estar sempre atualizado e atento às dificuldades que o estudante apresenta, pois será o primeiro a ter a oportunidade de suspeitar de alguma deficiência na aprendizagem; é com ele que muitos profissionais formam uma equipe multidisciplinar no contexto escolar, para levar o aprendizado a uma união de técnicas e metodologias aplicadas ao ensino, mediadas pela neurociência e a psicopedagogia.

Como afirmam Vygotsky, Leontiev e Luria, o aprendizado é um aspecto necessário e universal para o desenvolvimento das funções psicológicas, culturalmente organizadas e particularmente humanas. A aprendizagem é uma mudança no comportamento, resultante da experiência ou prática e depende da interação entre fatores individuais e ambientais.

#### **4 Neurociência e Psicopedagogia: uma abordagem interdisciplinar**

A psicopedagogia é um campo de conhecimento capaz de investigar processos educativos que envolvam dificuldades na aprendizagem. Fornece elementos para refletir sobre um transtorno dado, atuar frente a ele e analisar resultados. Permite que o estudante ou o sujeito em estudo consiga criar informações através de técnicas, estratégias e métodos aplicados ao ensino; que o docente construa uma educação com formulações adaptadas para cada ocasião do sistema de ensino e para cada forma de aprender. Aprender é o resultado da interação entre estruturas mentais e o meio ambiente, de maneira que “Crianças com um sistema nervoso organizado de uma forma variante podem vir a necessitar, posteriormente de estratégias pedagógicas especiais”. (COSENZA; GUERRA, 2011, p. 32).

Sendo assim, a psicopedagogia, como a própria neurociência, é uma área que interliga várias ciências em uma só. Nos mostra que é possível estabelecer um vínculo entre a pedagogia e a psicologia, para atender de maneira mais eficiente os problemas educativos. A relação da psicopedagogia com a neurociência é importante para estudar as formas e as dificuldades que uma mente apresenta, criando assim alternativas para atender as dificuldades, para identificar a origem de um problema psicológico ou de um problema de aprendizagem. Como afirma Relvas (2010),

Diante disso, é fato que diversas dificuldades de aprendizagem poderão ser resolvidas ou amenizadas quando os educadores tiverem seus olhares focalizados na promoção do desenvolvimento dos diversos estímulos neurais que se expõem de forma que se compreendam os processos e os princípios das estruturas do cérebro, conhecendo e identificando cada área funcional, visando estabelecer rotas alternativas para a aquisição da aprendizagem, utilizando-se de recursos sensoriais, como instrumentos do pensar e do fazer. (RELVAS, 2010, p. 34).

Cabe ao psicopedagogo perceber eventuais perturbações no processo aprendizagem e participar da dinâmica da comunidade educativa, para favorecer a integração, promover orientações metodológicas de acordo com as características e particularidades dos indivíduos do grupo e realizar processos de orientação.

Na perspectiva assistencial do seu trabalho, o psicopedagogo participa de equipes responsáveis pela elaboração de planos e projetos no contexto teórico-prático das políticas educacionais, o que faz com que os professores, diretores e coordenadores possam repensar o papel da escola frente à docência e às necessidades individuais de aprendizagem da criança, ou do próprio ensino. (BOSSA,1994, p. 23)

## 5 Abordagem metodológica

O estabelecimento de uma metodologia para um artigo científico se configura de maneira muito eficaz, pois deixará claro quais foram os passos e os caminhos adotados para que o trabalho chegasse à sua etapa de concretude.

Nesta concepção, Silva, Cervo e Brevian (2007) afirmam que o conhecimento científico vai além do empírico, busca compreender diversas perspectivas, como, por exemplo, o que consta no objeto de estudo: organização, estrutura, funcionamento e composição.

Marconi e Lakatos (2003) indicam, acerca do método científico, que toda ciência aplica um método; contudo, nem todo ramo de estudo que aplica o método é uma ciência. Nesse contexto, o autor ainda afirma que o método científico se configura como diversos elementos das atividades — que são sistemáticas e de cunho racional — que, com maior segurança, fazem com que o pesquisador consiga chegar aos objetivos traçados; mostram a caminhada a ser seguida, apresentam os erros e auxiliam no processo de tomada de decisão do cientista.

Nessa visão, Marconi e Lakatos (2003) afirmam que o método científico deverá cumprir ou se propor a cumprir as seguintes etapas:

- a) Descobrimto do problema ou lacuna num conjunto de conhecimentos. Se o problema não estiver enunciado com clareza, passa-se à etapa seguinte; se o estiver, passa-se à subsequente; b) colocação precisa do problema, ou ainda a recolocação de um velho problema, à luz de novos conhecimentos (empíricos ou teóricos substantivos ou metodológicos); c) procura de conhecimentos ou instrumentos relevantes ao problema (por exemplo, dados empíricos, teorias, aparelhos de medição, técnicas de cálculo ou de medição). Ou seja, exame do conhecido para tentar resolver o problema; d) tentativa de solução do problema com auxílio dos meios identificados. Se a tentativa resultar inútil, passa-se para a etapa seguinte; em caso contrário, à subsequente; e) invenção de novas ideias (hipóteses, teorias ou técnicas) ou produção de novos dados empíricos que prometam resolver o problema; f) obtenção de uma solução (exata ou aproximada) do problema com auxílio do instrumental conceitual ou empírico, a

pesquisa é dada como concluída, até novo aviso. Do contrário, passa-se para a etapa seguinte; i) correção das hipóteses, teorias, procedimentos ou dados empregados na obtenção da solução incorreta. Esse é, naturalmente, o começo de um novo ciclo de investigação. (BUNGE, 1980 apud MARCONI; LAKATOS, 2003, p. 84-85).

Nessa seara, o método escolhido para esta pesquisa se configura como pesquisa bibliográfica com abordagem qualitativa, o que, segundo Marconi e Lakatos (2003), é um apanhado geral sobre as diversas literaturas já publicadas, revestidas de importância por serem capazes de fornecer dados atuais e relevantes relacionados com o tema. Determina etapas de escolha, elaboração do plano de trabalho, fichamento, compilação, interpretação, análise e redação.

Partindo dessa premissa, as bases bibliográficas utilizadas para a escolha dos autores foram livros, revistas, periódicos científicos. Pesquisaram-se palavras-chave como “aprendizagem humana”, “psicopedagogia”, “neurociência educacional” e “educação”. No que tange aos autores, foram utilizadas referências como Rotta, Ohlweiler e Riesgo (2016), Bossa (1994), Oliveira (2011), entre outros autores, consagrados em suas áreas.

## **6 Considerações finais**

A atividade psicopedagógica, de avaliação e intervenção, mostra o quanto um profissional, seja ele pedagogo ou psicopedagogo, tem que estar atualizado, para que possa analisar os casos, aplicar novas técnicas e metodologias para a melhoria do ensino-aprendizagem do estudante em geral.

Assim, a psicopedagogia, como informam os mais diversos estudos, é de suma importância para a atuação do profissional sobre os processos de aprendizagem. É preciso entender o processo neurológico de aprender e guardar informações longas e curtas; é necessário perceber que a neurociência é uma das áreas que mais cresce, pois está sempre investigando a mente humana e sua forma de aprendizagem e, por fim, é fundamental avaliar e compreender o apoio da neurociência na construção monitorada da mente humana.

Portanto, a psicopedagogia não trabalha ou investiga um caso de aprendizagem sozinha; para funcionar é preciso recorrer a outras ciências, como a pedagogia, a psicologia, a biologia, a medicina, entre outras áreas que estudam o ser humano e as interligações da mente humana. Assim, a neurociência aplicada à educação torna-se uma aliada para contribuir com a educação, para entender novas formas de aprendizagem e para ensinar a pensar, a investigar, a avaliar e a diferenciar uma intervenção na sala de aula.



## Referências

BOSSA, Nádía. **A Psicopedagogia no Brasil: contribuições a partir da prática**. Porto Alegre: Artmed, 1994.

CONSENZA, Ramon Moreira; GUERRA, Leonor B. **Neurociência e Educação: como o cérebro aprende**. Porto Alegre: Artmed, 2011.

HAMZE, Amélia. **O que é aprendizagem?** [s.d.] Disponível em: <https://educador.brasilecola.uol.com.br/trabalho-docente/o-que-e-aprendizagem.htm>. Acesso em: 03 fev. 2020.

LENT, Roberto. **Neurociência da mente e do comportamento**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2018.

LOURENCETI, Maria Dalva. **Funções corticais**. 2015. UNESP. Disponível em: <http://www.hcfmb.unesp.br/wp-content/uploads/2015/02/Fun%C3%A7%C3%B5es-Corticais.pdf>

MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. **Fundamentos de metodologia científica**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2003.

OLIVEIRA, Gilberto Gonçalves de. **Neurociências e os processos educativos: um saber necessário na formação de professores**. 2011. 147 f. Dissertação (mestrado em educação) - Universidade de Uberaba, UBERABA-MG, Minas Gerais, 2011. Disponível em: <https://www.uniube.br/biblioteca/novo/base/teses/BU000205300.pdf>. Acesso em: 03 fev. 2020.

RELVAS, Marta Pires. **Neurociência e educação: potencialidades dos gêneros humanos em sala de aula**. 2. ed. Rio de Janeiro: WAK, 2010.

ROTTA, Newra Tellechea; OHLWEILER, Lygia; RIESGO, Rudimar dos Santos. **Transtornos da aprendizagem: abordagem neurobiológica e multidisciplinar**. 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 2016.

SILVA, Roberto da; CERVO, Amado Luiz; Bervian, Pedro A. **Metodologia científica**. 6. ed. São Paulo: Pearson Universidades, 2007.

TABACOW, Luís Samuel. **Contribuições da Neurociência Cognitiva para a formação de professores e pedagogos**. 2006. Disponível em: [http://www.bibliotecadigital.puccampinas.edu.br/tde\\_arquivos/3/TDE-2006-06-30T115909Z-1178/Publico/Luiz%20Tabacow.pdf](http://www.bibliotecadigital.puccampinas.edu.br/tde_arquivos/3/TDE-2006-06-30T115909Z-1178/Publico/Luiz%20Tabacow.pdf). Acessado em 03 de fevereiro de 2020.