

AS CONTRIBUIÇÕES DAS NEUROCIÊNCIAS PARA A APRENDIZAGEM DOS ALUNOS DE UMA ESCOLA PÚBLICA NO MUNICÍPIO DE MANAUS / AMAZONAS/ BRASIL

Ierecê Barbosa dos Santos¹
Clorijava de Oliveira Santiago Júnior²
Érika da Costa Batista³

Resumo: Este estudo tem como objetivo investigar as contribuições das Neurociências para aprendizagem em Ensino de Ciências em três escolas da zona leste do município de Manaus – Brasil, mas especificamente em diagnosticar sobre o conhecimento das Neurociências, suas contribuições e utilização das técnicas de ensino na sala de aula. Os autores que embasaram essa pesquisa foram: Piaget (1967); Ausubel (1978) Vigotsky (2000); Houzel (2002); Lundy-Ekman (2008); Fernandes (2010); Heber Maia (2014). Optou-se por um método misto, para obtenção de dados. A amostra constou de 20 professores da rede municipal de ensino, que responderam de forma voluntária a um formulário, contendo cinco questões. Sobre essas questões buscou-se uma reflexão sobre as dificuldades dos professores no tocante a utilização das técnicas de ensino embasado na Neurociência. Sendo assim, conclui-se que o cenário educacional brasileiro, especificamente no município de Manaus, ainda é muito preocupante, principalmente quando se refere aos professores das séries iniciais das escolas da zona leste do município de Manaus–Brasil. O resultado demonstrou o quanto é necessário que o corpo docente amplie seus conhecimentos com relação às contribuições das Neurociências para o processo de ensino aprendizagem dos alunos na sala de aula.

Palavras-Chave: Neurociências. Aprendizagem. Escola. Ensino de Ciências.

Introdução

A Neurociência vem se construindo no campo científico como uma ciência que a sua aplicabilidade e intensão interdisciplinaridade rompe com as barreiras das ciências biológicas.

Compreende o estudo do sistema nervoso e suas ligações com toda a fisiologia do organismo, incluindo a relação entre cérebro e comportamento. Houzel (2013) define Neurociência como o conjunto das disciplinas que estuda pelos mais variados métodos, o sistema nervoso e a relação entre as funções cerebrais e mentais. É uma área em constante atualização, sua história remonta seus primeiros experimentos datada desde 2500 A.C. quando foi utilizada a técnica da trepanação (abertura de orifícios no crânio), um procedimento cirúrgico para tratar transtornos como epilepsia, até nossos dias, quando cientistas conseguiram reproduzir padrões neurais de uma pessoa em outra. Fato registrado como a primeira transmissão direta de “pensamentos” entre dois seres humanos.

Concernente ao aprendizado, a Neurociência Cognitiva tem muito o que ensinar, a começar com o que é aprender para o cérebro, que fatores influenciam e o que pode facilitar

¹ Doutora em Educação, ENS/UEA, ierecebarbosa@yahoo.com.br

² Mestrando no Programa do Mestrado em Educação e Ciências, ENS/UEA, Manaus/AM/Brasil, clorijava@bol.com.br

³ Graduada em Pedagogia, UEA, Manaus/AM/ Brasil, erika_am7@hotmail.com

(83) 3322.3222

contato@fipedbrasil.com.br

esse aprendizado. O que é então aprender para a Neurociência Cognitiva? É a modificação do cérebro com a experiência, ou seja, o cérebro que faz alguma coisa se modifica de uma maneira tal que, da próxima vez, ele age de uma maneira diferente de acordo com a experiência anterior que ele teve (HOUZEL, 2010).

No Brasil, especificamente no município de Manaus, no campo da investigação, o impacto ainda não tem acompanhado seu crescimento, tendo em vista que é um campo de estudo considerado novo. Entretanto, a Universidade Estadual do Amazonas (UEA) tem um grupo de pesquisa com estudos sobre a Neurociência Cognitiva e um número crescente em publicações, tentando aprofundar a relação entre a Neurociência e as funções do cérebro no processo ensino-aprendizagem.

Sobre o ponto de vista da teoria Sócio-Histórica de Vigotsky (2000) a aprendizagem, quando organizada, resulta em desenvolvimento mental. Na concepção de Heber Maia (2014) aprender representa uma mistura complexa de diversos elementos: emocionais, culturais e biológicos. Quando uma criança apresenta problemas para desenvolver sua aprendizagem, todas essas facetas precisam ser analisadas, a fim de melhor conduzir esta criança.

Além do conhecimento sobre as Neurociências, que não é apenas cognitiva, faz-se necessário também um embasamento teórico, dando sustentação as práticas pedagógicas utilizadas pelo professor na sala de aula. A teoria da aprendizagem significativa de Ausubel é um dos pilares que sustentam essas práticas. A aprendizagem significativa caracteriza-se pela interação entre os componentes da estrutura cognitiva e a novas informações (AUSUBEL, 1978).

Desta forma, o objetivo desse trabalho é investigar as contribuições das Neurociências para aprendizagem em Ensino de Ciências em três escolas da zona leste do município de Manaus – Brasil, difundindo seus avanços para docentes no campo de trabalho e em formação.

Advento das Neurociências: Um Breve Histórico

As pesquisas referentes à tentativa de identificar as localizações das funções mentais no cérebro têm crescido vertiginosamente, nesses últimos tempos, uma das ferramentas que tem contribuído para esse crescimento é o uso da tecnologia no campo da observação e experimentação. Os avanços nas pesquisas evidenciam o quanto já foi descoberto, e o que isso significa para a sociedade científica e também para a humanidade. Os neurocientistas da

época introduziam as primeiras pesquisas científicas sobre o tema procurando desvendar os mistérios da magnífica máquina humana: o cérebro.

Na Grécia antiga, o filósofo grego Hipócrates (460–379 A.C.), considerado pai da medicina ocidental, acreditava que o encéfalo não apenas estava envolvido nas sensações, mas era também a sede da inteligência. Aristóteles (384-322 a. C) agarrava-se à crença de que o coração era o centro do intelecto, ele propunha que era um radiador para resfriar o sangue, o qual era superaquecido pelo coração. Desta maneira, o temperamento racional dos humanos era então explicado pela grande capacidade de resfriamento do encéfalo.

O médico grego Galeno (130–200 d.C.) era um defensor das ideias de Hipócrates sobre o encéfalo, buscou fundamentar seus estudos através da experiências no cuidados médico que dispensava aos gladiadores romanos, associados a esta foram realizados também estudos em laboratórios com os encéfalos dissecado de ovelhas.

A partir dos experimentos, percebeu que o cerebelo é mais firme, e o cérebro mais macio, chegando à conclusão que o cérebro deveria ser o receptáculo das sensações, e o cerebelo deveria comandar os músculos. Galeno aprofundou suas pesquisas e observou que, dentro do encéfalo da ovelha haviam cavidades, chamados ventrículos, essas cavidades continham um fluido, reforçando a ideia de que o corpo humano funcionava de acordo com o balanço de quatro fluidos vitais, ou humores.

Caminhando um pouco no tempo, e chegando ao período da Renascença, o filósofo e matemático francês René Descartes (1596-1650). “O grande defensor da Teoria de fluido mecânico”, que estava baseada nas descobertas de Galeno, mesmo que com posicionamento contrário, pois acreditava que as pesquisas realizadas por Galeno pudesse explicar o amplo espectro do comportamento humano, considerando que os humanos, diferentemente dos animais, possuíam uma alma fornecida por Deus. As capacidades mentais existiriam fora do encéfalo, na “mente”, sendo ela uma entidade espiritual que recebia sensações e comandava os movimentos, por meio da glândula pineal.

As afirmações de Descartes sobre a mente humana ainda perdura até hoje na comunidade científica, mesmo que anos mais tarde provou-se que a mente tem uma base física: o cérebro.

O movimento da Doutrina Ventricular de Galeno não se sustentou por muito tempo, pois sua compreensão direcionava a afirmativa de que o córtex cerebral não era organizado. As pesquisas do anatomista Franz Gall (1756 -1828) confirmam para a comunidade científica que o córtex cerebral tem zonas automaticamente definidas,

possibilitando assim, propor que diferentes funções mentais se alojam em diferentes porções do córtex. Gall postulou também a existência de órgãos com diferentes funções, ou seja, 27 faculdades “afetivas e intelectuais” localizadas no órgão cerebral (LENT, 2010).

No período que abrange o século XVII e XVIII, a comunidade científica aprofunda suas pesquisas sobre o tecido cerebral e descobre que o cérebro estava dividido em duas partes: a substância cinzenta e a substância branca. Esta segunda substância tinha continuidade com os nervos do corpo, além de conter fibras que levam e trazem a informação para a substância cinzenta. Daí em diante todas as pesquisas rumam para essa nova descoberta.

No início do século XIX o panorama histórico das pesquisas em neurociências mostra que alguns neurocientistas pouco se arriscavam em aprofundar seus estudos no campo da observação e experimentação, pois a sociedade científica tinha seus pés fincados na chamada visão localizacionista, teoria essa que tinha forte influência da teoria mecanicista de Descartes (1596-1650).

De acordo com Nicolelis (2011) essa a visão reducionista persistia em dividir o cérebro em regiões individuais que continham uma alta densidade de neurônios, as chamadas áreas ou núcleos neurais. Dessa forma, a observação era marcada pelo individualismo dos diferentes tipos de neurônios presentes em cada uma dessas estruturas.

Todo esse aparato de sustentação da tradicional doutrina funcional do sistema nervoso, que se sustentava nos estudos do neurônio de forma isolada, já na primeira metade do século XX, começa a enfraquecer e dar lugar ao que podemos chamar de teoria relativista da mente.

É a chamada visão distribucionista, que teve como seus principais representantes o psicólogo americano Lashley (1890 – 1958), que tentava investigar em que parte do cérebro está guardada as memórias, que ele denominou de “enagrama”. Com experimentos realizados em laboratório com animais, Lashley formulou dois princípios: o primeiro chamado de “princípio da equipotencialidade” descobriu que os traços da memória não estão armazenados apenas em um neurônio ou num grupo deles. Especializados em registrar lembranças, mas estão armazenados de forma distribuída por toda extensão das áreas corticais primárias. O “efeito de massa neuronal” era o segundo princípio estabelecido por Lashley através de suas observações. A descoberta postulava que as memórias resultam de “algum mecanismo fisiológico da organização ou atividade integradora [neural]”, em vez de ligações associativas específicas. Em suma, Lashley tentara provar que o córtex funciona de forma mais complexa,

diferente da visão localizacionista da época. Nas palavras de Nicolelis:

Na visão dos distribucionista, quando o cérebro cria uma mensagem complexa, destinada a se transformar num comportamento específico, ele está compondo uma espécie de sinfonia. Um neurônio isolado não pode produzir um comportamento, um único canal iônico não tem como regula o potencial da membrana celular. Para funcionar adequadamente, essa e todas as outras membranas excitáveis de células de nosso corpo dependem da colaboração precisa de uma população de canais iônicos (NICOLELIS, 2011, p.42).

As primeiras investigações concernentes foram marcadas pela visão localizacionista, que consistia nos estudo isolado e individualizado da célula que compõem o sistema nervoso, o neurônio. Na ocasião, surgiram os fisiologistas Fritsch e Hitzig (183 -1927) com seus estudos relacionados à estimulação elétrica de áreas específicas do córtex cerebral, chegando a conclusão da presença de um mapa motor completo do corpo numa área bem definida do lobo frontal.

A descoberta estava baseada nas pesquisas em laboratório feitas com cachorros. Essas pesquisas se fortaleceram logo em seguida, quando confirmadas pela teoria da localização de funções mentais de Broca que através da autopsia, descobriu danos encefálicos localizados em pessoas que tiveram déficits de linguagem após um acidente vascular encefálico. Na mesma época, Hughlings e Jackson propuseram que múltiplas áreas encefálicas são essenciais para as funções complexas como a percepção, a linguagem e a ação, e que a célula nervosa (neurônio) é uma célula individual e distinta e não diretamente contínua com outras células, foi realizado por volta de 1890, pelo então neuroanatomista Cajal. Sua contribuição foi significativa, pois contribuiu de forma relevante para o progresso da neurociência na atualidade. Isso lhe valeu o prêmio Nobel de Fisiologia.

Outra contribuição que revolucionou os estudos das neurociências foi o chamado movimento cito arquitetônico, realizado pelo histologista Russo Vladimir Betz (1834 – 94) quando descobriu que o córtex motor continha uma camada muito densa, formada por aglomerados e grandes neurônios, cujos corpos celulares lembram a forma de uma pirâmide e que poderiam ser dividido em seis camadas de neurônios, empilhadas uma sobre as outras. A partir dessa descoberta, o fisiologista Sherrington, estudando reações involuntárias que ocorrem em respostas a estímulos, propôs que as células nervosas estavam ligadas por conexões especiais, denominadas sinapses. A partir dessas importantes descobertas é que os avanços científicos na área da neurociência tomam rumos bem definidos no estudo do funcionamento do cérebro humano.

Na contemporaneidade, as pesquisas sobre a neurociência apresentam níveis de análise, visando desvendar de uma forma mais reducionista o

funcionamento do encéfalo. Sendo assim, o propósito é fragmentar partes do encéfalo para uma análise sistemática e experimental. Essas pesquisas mais complexas favoreceram o surgimento no cenário científico das Neurociências Moleculares, Celulares, de Sistemas, Comportamentais e Cognitivas, a fim de compreender o funcionamento de cada parte estudada. Essa ordem de complexidade começa a escrever uma nova era da neurociência na história mundial. (BEAR, 2008).

Segundo Houzel (2002) existem outras disciplinas que também se relacionam com a neurociência para ajudar nas pesquisas realizadas.

A Neurociência é a moderna disciplina científica que se inicia final o século XIX pela confluência de várias disciplinas ditas básicas: a anatomia, a histologia, a bioquímica, a biologia molecular, com outras tantas disciplinas ditas profissionais (ou “clínicas”), a neurologia, a neuropatologia, a psicologia, e psiquiatria. A essas juntaram ainda a inteligência artificial, a informática robótica, vários ramos da matemática e da física (HOUZEL, 2002, p.18).

Corroborando Lundy-Ekman (2008) afirma que a neurociência é uma ciência relativamente nova, que trata de desenvolvimento, química, estrutura, função e patologia do sistema nervoso.

Vale ressaltar que a neurociência tem avançado nos experimentos sobre a combinação entre o cérebro humano e a máquina, tentando mostrar que é possível num futuro próximo a mente humana comandando a máquina através do sistema nervoso central (SNC).

É notável como as pesquisas no campo das neurociências avançam em direção das novas neurotecnologias que aliadas a matemática, engenharia e ciências da computação, empenham-se para conseguirem restaurar os movimentos de indivíduos com paralisia. Segundo Bear (2002) essa ação só foi possível pela criação de uma placa contendo 100 microelétrodos do tamanho de uma aspirina infantil. As experiências foram realizadas primeiro com macacos depois alguns ensaios clínicos com humanos com resultados satisfatórios, os primeiros a experimentar esses instrumentos serão os indivíduos tetraplégicos.

Sobre esses avanços na pesquisa científica Lent Comenta o seguinte:

Recentemente, outros profissionais têm-se interessado pelo sistema nervoso; é o caso de engenheiros, especialmente aqueles voltados para a informática. Isso por que os computadores e alguns robôs mais modernos têm a arquitetura projetada de acordo com os conceitos originais das neurociências. Também os artistas gráficos e programadores visuais tem se aproximado das neurociências, pois necessitam dominar conceitos modernos sobre a percepção visual das cores, do movimento etc. (LENT, 2010, p. 6).

É evidente que essas descobertas ainda precisam de algumas melhorias técnicas, porém comprovam o avanço significativo da neurociência.

Segundo Lent (2010) o sistema nervoso tem vários níveis de existência, a seu estudo atravessa pela multidisciplinaridade, exigindo assim múltiplas abordagens, sobre uma olhar de diferentes especialistas. Para um futuro onde mente-máquina possa trabalhar junto, provando que ainda existem muitos mistérios dessa máquina humana chamada cérebro.

Neurociência e a Aprendizagem

A Neurociência, na contemporaneidade, vem se destacando nas áreas de pesquisas multidisciplinares. No meio educacional, estuda as funções mentais, ou seja, o funcionamento do cérebro humano, contribuindo de forma significativa para o processo de aprendizagem.

Para Houzel (2010) aprendizado é a modificação do cérebro com a experiência, ou seja, o cérebro que faz alguma coisa se modifica de uma maneira tal que, da próxima vez, ele age de uma maneira diferente de acordo com a experiência anterior que ele teve. O campo de estudo das Neurociências é o cérebro, o sistema nervoso, sua estrutura, seu desenvolvimento, funcionamento, sua evolução, a relação entre o comportamento e a mente e também suas alterações. As mudanças no cérebro se constituem como base do aprendizado, a neurociência trabalha na modificação das conexões entre neurônios e o cérebro, visando a compreensão dos processos neurocerebrais envolvidos no ensino aprendizagem (HOUZEL, 2010).

Sobre a abordagem interdisciplinar em Neurociências, Lent afirma:

A Neurociência contemporânea tem uma abordagem diversificada, trazendo diferentes visões constituindo mais uma alternativa de estudo para alunos que se interessam pelos fenômenos intrigantes do cérebro (LENT, 2013, p.02).

Corroborando Bransford (2007, p.19) pontua que as pesquisas sobre o cérebro e os processos neurais envolvidos no pensamento e na aprendizagem têm possibilitado a emergência de explicações, proporcionando assim uma melhor compreensão da ciência da educação. Segundo Ratey (2001) para que isso ocorra, faz-se necessário um diálogo criativo entre a Neurociência Cognitiva e a Educação, pois quando aprendemos sobre o cérebro, sabendo o que ele faz e o que faz, nos preparamos para o processo de construção do saber e do mundo.

As investigações multidisciplinares e interdisciplinares com a contribuição científica estão abrindo o caminho que pode levar a pesquisa educacional básica à prática da sala de aula (BRANSFORD, 2007, p.19).

Metodologia

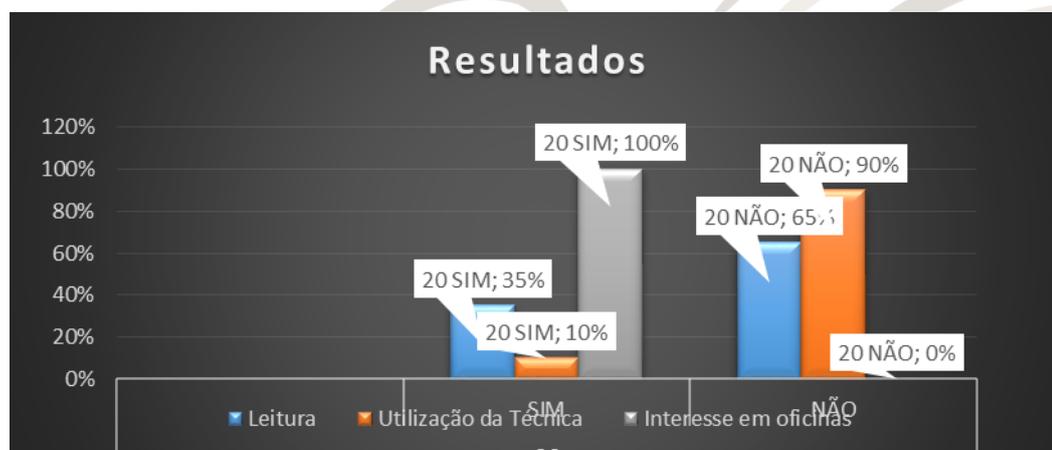
Os sujeitos da pesquisa foram professores do Ensino de Ciências das séries iniciais do Ensino Fundamental em três escolas públicas da Rede Municipal do Amazonas, localizadas na zona leste de Manaus. A seleção dos Professores foi feita

voluntariamente, após cada sujeito tomar conhecimento do formulário.

Durante a coleta de dados foi aplicado um formulário estruturado, contendo cinco perguntas, classificadas na seguinte ordem: sobre o conceito de Neurociências, o conhecimento das técnicas de ensino embasado nesta área, a dificuldade de fazer uso das contribuições da neurociência cognitiva na sala de aula e por fim, o interesse em participar de uma oficina de Neurociência e aprendizagem.

Principais Resultados

Os resultados analisados implicam numa reflexão sobre o nível em que se encontra o conhecimento dos professores sobre Neurociências no Município de Manaus. Os resultados demonstraram que 65% dos professores nunca realizaram leitura sobre as Neurociências, enquanto que 35% já leram sobre o assunto. Concernente a utilização das técnicas de ensino embasado nas Neurociências em sala de aula foi demonstrado que 90% dos professores afirmaram nunca ter utilizado essas técnicas em sala de aula, os 10% dos professores responderam que em algum momento já fizeram uso das técnicas. No tocante ao interesse demonstrado em participar de oficinas de Neurociências e Aprendizagem, 100% dos professores demonstraram interesse. Quanto as contribuições da Neurociência Cognitiva para o processo ensino-aprendizagem, destaca-se o relato do professor A: “acredito que as contribuições da Neurociência poderão ser bastante válidas neste processo de ensino-aprendizagem, visto que ela ajuda a estimular os alunos a terem uma atenção maior, com os conteúdos que estão sendo colocados na sala de aula.” Sobre a dificuldade em fazer uso da Neurociência na sala de aula, todos os professores enfatizaram a falta de conhecimento sobre essa temática (Conforme figura 1).



Figural: Resultados da pesquisa em campo.
Fonte: Os autores

Discussão

O cenário educacional ainda é muito preocupante, principalmente quando se refere aos professores das séries iniciais das escolas da zona leste do município de Manaus-Brasil. É necessário que o corpo docente amplie seus conhecimentos com relação às contribuições da Neurociência para o processo de ensino aprendizagem dos alunos na sala de aula.

Concorda-se com Heber Maia (2014) quando afirma que o fracasso escolar nas civilizações industrializadas representa o fracasso social, devendo ser combatido por todos aqueles interessados na construção de uma juventude saudável. Ensinar significa aceitar os riscos do desafio do novo, enquanto inovador, enriquecedor, e rejeitar quaisquer formas de discriminação que separe as pessoas em raça, classes.

Sternberg & Grigorenko (2003) enfatizam tal pensamento, quando se referem à atuação dos professores na sala de aula como motivadores do aprendizado dos alunos, pois é fundamental que estes estimulem individualmente a inteligência das crianças, empregando técnicas que permitam a cada aluno aprender da maneira que é melhor para ele, aumentando sua motivação para o aprendizado, pois cada pessoa tem de encontrar seu próprio caminho, já que não existe um único que atenda a todas elas.

Referências

AUSUBEL, D. P. **Psicologia educativa: um ponto de vista cognitivo**. México: Trilhas, 1978.

BEAR, Mark F. CONNORS, Barry W. PARADISO, Michael A. **Neurociências: desvendando o sistema nervoso**. Porto Alegre: Artemed, 2006.

FERNANDES, R. **Inteligências Múltiplas e Temas Transversais: Relato sobre a prática pedagógica**. 2010.

HEBER, Maia. **Neuroeducação e ações pedagógicas**. (org) – 2 ed. Rio de Janeiro: Walk Editora, 2014.

HOUZEL, Suzana Herculano. **Neurociências na Educação**. Ed. Cedic, Belo Horizonte, 2010.

LUNDY-EKMAN, Laurie. **Neurociência: fundamentos para a reabilitação**. 3ª ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2008.

PIAGET, Jean. **Seis estudos de Psicologia**. São Paulo: Companhia Forense, 1967.

RATEY, J. J. **O cérebro: um guia para o usuário**. Rio de Janeiro: Objetiva, 2001.

STERNBERG, R. J. & GRIGORENKO, E. L. Inteligência Plena: ensinando e incentivando a aprendizagem e a realização dos alunos. Porto Alegre: ARTMED, 2003.

VIGOSTSKY, L. A formação social da mente. 7 ed. São Paulo: Martins Fontes, 2000.

