



As contribuições da Neuroeducação em processos de Educação em Ciências

Irecê dos Santos Barbosa^a, Alberto de Souza Bezerra^b, Auriclea Oliveira das Neves^c

^aDoutora em Educação, UEA

^bMestre em Educação em Ciências na Amazônia, UEA

^cDoutora em Letras, UNINORTE

ARTICLE INFO

Received: 21 Sept 2013

Accepted: 1 June 2014

Keywords:

Neuroeducation. Teaching and learning. Science Education.

Palavras chave

Neuroeducação. Ensino-aprendizagem. Educação em Ciências.

E-mail addresses:

ierecebarbosa@yahoo.com.br

soubez@yahoo.com.br

auricleianeves@gmail.com

ISSN 2007-9842

© 2014 Institute of Science Education.

All rights reserved

ABSTRACT

The study aimed to analyze the contributions of Neuroeducation processes in Science Education on the 8th year of elementary school, two public schools in the city of Manaus/Amazonas / Brazil. The theoretical basis was centered several authors as Herculano-Houzel (2012), Ausubel (1980), Bastos & Alves (2013), Barbosa (2007), Maia (2011), Fourez (1995), among others. In the methodological course we opted for the qualitative approach, which employed the techniques of participant observation and focus group. Were also used two data collection instruments: the questionnaire and the interview. The data analysis indicated significant aspects in the pedagogical practices of teachers, some tied to the Neuroeducation contributions to the process of teaching and learning. However, we also found the use of the practice by practice and the shallowness of theoretical domain.

A pesquisa objetivou analisar as contribuições da Neuroeducação em processos de Educação em Ciências no 8º. ano do Ensino Fundamental, em duas escolas públicas do município de Manaus/Amazonas/Brasil. O embasamento teórico foi centrado em vários autores como Herculano-Houzel (2012), Ausubel (1980), Bastos & Alves (2013), Barbosa (2007), Maia (2011), Fourez (1995), dentre outros. No percurso metodológico optamos pela abordagem qualitativa, sendo empregadas as técnicas da observação participante e grupo focal. Foram utilizados, também, dois instrumentos de coleta de dados: o questionário e a entrevista. A análise dos dados apontou aspectos significativos nas práticas pedagógicas dos professores, algumas atreladas às contribuições da Neuroeducação para o processo de ensino-aprendizagem. Entretanto, constatamos também o uso da prática pela prática e a superficialidade de domínio teórico.

I. INTRODUÇÃO

Sabe-se que a Neurociência é uma ciência que vem se consolidando desde o final do século XX e que tem se configurado multidisciplinar com aportes teóricos e práticos de várias outras áreas do conhecimento, tais como: a anatomia, a histologia, a bioquímica, a biologia molecular, a neurologia, a psiquiatria, a psicologia, a neuropatologia, a inteligência artificial, a robótica, a matemática, a física com a finalidade de melhor entender o sistema nervoso.

Como resultado dessa fusão de saberes, nas últimas décadas, os neurocientistas conseguiram mapear conhecimentos significativos sobre o funcionamento do cérebro, ainda em percurso investigativo, derrubando vários mitos que eram repassados como verdades aos alunos quando a unidade cérebro era abordada pelos professores no 8º ano do Ensino Fundamental. (Herculano-Houzel, 2012). O Objetivo deste estudo foi analisar as contribuições da Neuroeducação em Processos de Educação em Ciências em escolas públicas de Manaus/Amazonas/ Brasil.

II. PERCURSO METODOLÓGICO

Optou-se por uma abordagem qualitativa, sendo empregadas as técnicas de observação participante e grupo focal.

Para dirimir algumas dúvidas aplicou-se questionário e entrevista não estruturada. Os lócus da pesquisa centraram-se em duas escolas públicas situada no município de Manaus. Os sujeitos foram 05 professores e 45 alunos e 02 pedagogas, conforme a tabela abaixo:

TABELA I. Sujeitos Participantes da Pesquisa.

Escola	A	B	Total
Professores	03	2	05
Alunos	26	19	45
Pedagoga	01	01	02

A seleção dos sujeitos e amostra deu-se em função das turmas de 8º ano existentes nas escolas selecionadas serem em número de cinco (05), sendo a amostragem dos alunos aleatória.

Iniciou-se o estudo com revisão bibliográfica junto ao grupo de pesquisa, com vista ao conhecimento dos avanços da Neurociência atrelado ao funcionamento do cérebro. O grupo iniciou lendo Herculano-Houzel (2012) que desmitifica várias crenças atreladas ao estudo do cérebro, tais como: “só utilizamos 10% dos nossos neurônios”, “a supremacia dos neurônios” que resultou na *cultura dos neurônios*, deixando em planos secundários as células gliais ou glias e as sinapses. Segundo a autora, após inúmeros experimento sabe-se que as células gliais são fundamentais para a organização das sinapses pelos neurônios.

No primeiro ano de vida, o tamanho do cérebro humano aumenta radicalmente com a multiplicação das células gliais – enquanto os neurônios são os mesmos cem bilhões desde o nascimento. E é na fase em que a glia está se formando que o número de sinapses no cérebro aumenta enormemente. Olhando agora, é fácil imaginar que a glia participe da formação das sinapses, mas para cientistas que aprenderam desde a faculdade que a glia cumpre funções apenas acessórias, é fácil deixar a evidência passar despercebida. (Herculano-Houzel, 2012, p. 28).

Os estudos realizados pelo grupo foi motivante, pois se para os cientistas tradicionais as evidências passavam despercebidas, dado o olhar viciado, então investigar como o ensino de ciências estava sendo efetivado no 8º. ano do Ensino Fundamental tornava-se no mínimo instigante. Mas, sabíamos de antemão que teríamos que nos despir de quaisquer julgamentos, nos atendo ao que a investigação das práticas docentes dos professores poderia revelar.

Na sequência, o grupo debateu as ideias de Ausubel (1980) que traz o conceito de subsunções. A questão era:

Os subsunções ou conhecimentos prévios encontram guarita na Neurociência? Após várias leituras o grupo chegou à conclusão que sim, pois os conhecimentos prévios já fazem parte do arquivo cerebral e a neurociência estuda o sistema nervoso, sua estrutura, seu funcionamento, evolução suas conexões com o comportamento e a mente, adentrando pela memória, sentidos, percepção, dentre outras.

Partimos então para a primeira etapa do trabalho de campo, em busca de responder o nosso segundo objetivo específico, ou seja: verificar o conhecimento dos professores e pedagogos sobre Neurociência e aprendizagem, uma vez que os estudos sobre Neurociência não são tão recentes. Aliás, Bastos e Alves preceituam que:

O termo “neurociência” apareceu nos anos 1960, denotando uma área mais ampla que a neuroanatomia e neurofisiologia. Tal perspectiva emergiu de questões epistemológicas da neurociência cognitiva, apresentando dois paradigmas cognitivos opostos e excludentes, utilizados no século XX: o combinatorial ou computacional e o de sistemas dinâmicos. (Pereira, 2010). O modelo computacional explica as funções cognitivas com base em mecanismos de processamento de informações e construção de representações mentais que vicejam ao final do século XX. O modelo dinamicista concebe os processos cognitivos em uma dimensão corpórea e interativa com o ambiente, enfocando as ações dos sistemas cognitivos em seus respectivos contextos, num processo de adaptação ativa (2013, p.42-43).

De 1960 para cá a Neurociência avançou muito, principalmente nas últimas décadas, em que o estudo do cérebro foi muito explorado, ganhando diversidade e se transformando “num conjunto de disciplina que estudam, pelos mais variados métodos, o sistema nervoso e a relação com as funções cerebrais e mentais” (Bastos & Alves, 2013, p.3).

O questionamento aos professores deu-se por dois motivos: primeiro, entendemos que a Neurociência não é uma teoria da aprendizagem, entretanto tem muito a nos dizer sobre o aprender devido a aprendizagem ser um processo e envolver cognição, compreensão, memória, afetividade, atenção, associação, percepção, emoção que são focos de pesquisa de neurocientistas. Segundo, há muita informação sendo difundida com base nos estudos da Neurociência voltadas para a questão da aprendizagem, tendo-se inclusive cunhado um novo termo, Neuroeducação.

Vale esclarecer que partimos da seguinte hipótese: os professores, como formadores, deveriam ter algum conhecimento sobre o assunto. Quais e como esses conhecimentos eram utilizados em suas práticas pedagógicas eram as nossas duas interrogações iniciais. Dependendo dos resultados partiríamos ou não para uma intervenção pedagógica junto aos docentes e discentes.

III. CONCLUSÕES

Após a aplicação do questionário aos professores e técnicos educacionais obtivemos os seguintes resultados:

Dos 05 professores, apenas um soube discorrer sobre a importância da Neurociência e aprendizagem, inclusive citando Francis Wolff em sua obra *Nossa Humanidade: de Aristóteles às neurociências* (2012), se referindo ao homem neuronal, falando com propriedade, tratava-se de um professor (Azul) com graduação em Filosofia e que estava cursando Biologia em uma universidade pública, no Amazonas. Os demais, já ouviram falar, sabem que é uma “ciência que está na moda”, mas não conseguiram nem defini-la e nem identificar seus campos de atuação.

A pergunta relacionada ao uso de alguma estratégia de ensino atrelada a Neuroeducação pareceu-nos inadequada após detectarmos que 99 % do nosso público alvo não demonstrou conhecimento sobre o a temática. Inclusive, as técnicas em educação (Pedagogas) foram incisivas ao falarem abertamente que não foi abordado tal assunto na faculdade e que desconheciam as contribuições dessa ciência para a aprendizagem. Entretanto, ao observamos os alunos em seu processo de aprendizagem, percebemos que três dos professores, que não souberam conceituar Neurociência e nem Neuroeducação e definir suas áreas de atuação, utilizavam estratégias cognitivas ao ministrarem suas aulas.

As aulas do professor Verde eram bem estimulantes. Ele utilizava paródias que faziam parte do repertório dos alunos e conseguia despertar a motivação na classe. Sabemos que a motivação é inerente ao processo de aprendizagem e que o cérebro vai se modificando em contato com o meio durante o desenvolvimento. Ao utilizar as paródias, com músicas já conhecidas pelos alunos, o professor Verde estava, mesmo sem saber conceituar, utilizando um recurso que ativa a memória, associando as novas informações aos conhecimentos prévios dos alunos. Estudos relacionados à Psicologia Cognitiva já sinalizavam para a importância dos conhecimentos prévios para o aprender e podemos verificar isso nas teorias de Piaget, Vygotsky, Wallon e Ausubel que são teorias estudadas nos cursos de formação de professores. Entretanto, os avanços no campo da Neurociência comprovam, por meio de experimentos comportamentais com uso de ressonância magnética e tomografias, que tais teóricos estavam corretos em sua linha de pensamento, mesmo sem possuírem os recursos tecnológicos disponíveis hoje e que permitem as comprovações necessárias.

Observamos que a Professora Coral era bem didática. Ela disponibilizava vários materiais relacionados às Ciências Naturais que ficavam a disposição dos alunos. O Cantinho da Ciência, como era conhecido pelos alunos, tornava a sala de aula mais rica e o trabalho diversificado mais operacional. Três dias da semana eram destinados aos Projetos de Leitura. Num primeiro momento, os alunos escolhiam um livro no Cantinho da Ciência, liam e depois faziam um resumo. Isso era feito individualmente, em dupla e em grupo. Perguntamos o porquê da estratégia e ela explicou: “Meus objetivos são simples: quero que eles adquiram autonomia leitora e compreensão daquilo que leem; aprendam a compartilhar ideias e a discutir sobre os avanços da ciência e seu caráter transitório”.

Ora, as evidências neurocientíficas sinalizam para a correlação de um ambiente estimulante e o aumento das sinapses, conexões entre as células cerebrais (Barbosa, 2007). Ao proporcionar ao aluno a oportunidade de conhecer seu próprio padrão de pensamento e saber utilizá-lo para as relações interpessoais a professora Coral fez uso dos conhecimentos da Neuroeducação, pois o entendimento de como podemos lidar com nossas características pessoais, criativas e intuitivas, faz com que busquemos o nosso próprio método de aprender, que na maioria das vezes diverge daquele utilizado pelo docente (Sternberg & Grigorenko, 2003).

As aulas da professora Laranja também eram interessantes. A afetividade era a sua força atrativa no processo de aprendizagem de seus alunos. Eles sentiam-se a vontade e interagiam bem. Vários medos (falar, errar, discordar) cultivados na escola foram desmitificados pela docente. Pequenos experimentos foram realizados na sala de aula, como por exemplo: uma exposição sobre o lixo doméstico. A docente aproveitou a exposição feita pelos alunos e explorou as necessidades básicas do organismo, os alimentos como fonte de energia, os hábitos alimentares e o destino final do lixo orgânico e inorgânico. Na sequência, ela solicitou aos alunos que formassem grupos e fizessem analogias com tudo que foi discutido com o equilíbrio ecológico. A primeira vista pode-se pensar em apenas uma aula bem planejada. Mas a Neuroeducação estava lá, mesmo sendo negada *a priori* por falta de conhecimentos conceituais (Fourez, 1995), pois ela preceitua que o uso de ações pedagógicas que proporcionem um aprendizado mais dinâmico, tranquilo do ponto de vista da ausência do medo de errar e agradável irá interferir positivamente nas conexões sinápticas. Isso ocorre devido os estados mentais serem provenientes de padrões de atividade neural, o fortalecimento ou não vai depender da qualidade das atividades pedagógicas oportunizadas pelo docente.

Mediante essas observações, percebemos que estávamos diante de questões conceituais e pensamos então em intervir naquela realidade através de uma oficina que proporcionasse aos docentes conteúdos teóricos capazes de orientar e conceituar as suas práticas. Fizemos a proposta e o grupo aceitou.

A oficina pedagógica intitulada As Contribuições da Neuroeducação para a Aprendizagem contou com uma carga horária de 16 h semanais e foi realizada em dois dias. A programação enfocou questões conceituais e práticas, tais como: Histórico da Neurociência, conceito de Neuroeducação, o cérebro e seu funcionamento, a pirâmide do conhecimento segundo a Neurociência. Como utilizar as descobertas da Neurociência no processo ensino-aprendizagem.

A participação dos professores e técnicos foi significativa e sentimos que plantamos a semente da Neuroeducação naquele grupo de estudo que poderá reestruturar suas práticas pedagógicas a luz de conhecimentos já comprovados cientificamente.

Nossos resultados são parciais, pois ainda não fomos a campo após a Oficina Pedagógica para verificarmos o antes e o depois, e operacionalizarmos a técnica do grupo focal, mas os primeiros resultados foram bem animadores, entendemos que:

A Neuroeducação pode contribuir de maneira significativa para o processo ensino-aprendizagem.

Muitos professores desconhecem a Neuroeducação, mas adotam estratégias de ensino atrelado a ela devido ter contato, durante o processo formativo nos cursos de Licenciaturas, de teorias atreladas à Psicologia Cognitiva;

As atividades desafiadoras, agradáveis, diversificadas e abolidas do medo de errar acionam mais facilmente as células neurais, facilitando o aprender. O depoimento dos alunos e os resultados das avaliações, que fazem parte dos dados da pesquisa macro, com durabilidade de dois anos e ainda em andamento, evidenciam que de fato a aprendizagem ocorreu de modo satisfatório.

Concluimos, ainda, que o grande desafio é dotar os docentes dos avanços da Neuroeducação, levando-os a refletir suas práticas pedagógicas, a utilizar não só a Neuroeducação como também outros conhecimentos oriundos do nosso processo evolutivo, principalmente os que busquem conhecer melhor o funcionamento do cérebro.

Aprender como se aprende é um dos caminhos que vem sendo explorado pela Neurociência, cabendo a Neuroeducação fazer a ponte com o processo de ensino.

REFERÊNCIAS

- Ausube, P. D., Novak, J. D. & Hanesian, H. (1980). *Psicología Educacional*. Rio de Janeiro: Interamericana.
- Barbosa, Irecê. (2007). *Diário de Classe. Terapia cognitiva comportamental a serviço dos educadores*. Manaus, Amazonas: UEA Edições.
- Bastos, Lijamar de Souza, Alves & Marcelo Paraíso. (2013). As influências de Vygotsky e Luria à neurociência contemporânea e a compreensão do Processo de aprendizagem. Em: *Revista Práxis*, 5(10).
- Fourez, Gérald. (1995). *A construção das ciências. Introdução à filosofia e ética das ciências*. São Paulo: UNESP.

Houzel, Suzana Herculano. (2012). *O cérebro nosso de cada dia: a descoberta da neurociência sobre a vida cotidiana*. Rio de Janeiro: Vieira e Lent.

Maia, Heber et al. (2011). *Necessidades Educacionais Especiais*. Coleção Neuroeducação 3. Rio de Janeiro: Wak Editora.

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

Wolff, Francis. *Nossa Humanidade: de Aristóteles às neurociências*. São Paulo: Editora UNESP, 2012.