



AS CONTRIBUIÇÕES DA NEUROPEDAGOGIA NO PROCESSO ENSINO E APRENDIZAGEM

Edson de Souza Lima

Faculdade Frassinetti do Recife / Faculdade Estácio do Recife – edsonlima88@yahoo.com.br

Resumo: O presente trabalho aborda a temática da Neurociência e suas contribuições para a educação, mais especificamente compreendendo o processo biopsicossociocultural no ensino e na aprendizagem. Com isso, a neuropedagogia representa as interfaces contributivas para analisar a prática docente e os processos de aprendizagem significativa, por meio da psicomotricidade relacional, sistemas representacionais de aprendizagem (auditivo, visual e cinestésico), a abordagem identificativa da matemática e a emoção. Esse estudo referencia-se num capítulo de monografia da especialização em Neuropedagogia, na perspectiva metodológica bibliográfica, com enfoque em autores como Muniz (2014), Thompson (2011), entre outros. O tema da neuropedagogia refere-se aos novos campos de atuação da pesquisa neural, porém enfoca conceitos relacionados à área de educação. Ao abordar relações do estudo no cérebro para interligar as ações de ensino-aprendizagem perpassando as metodologias e interfaces tecnológicas da educação. Por fim, a neuropedagogia é uma área recente com diversos potenciais para desenvolvimento de uma educação pautada numa perspectiva interdisciplinar científica propondo novas metodologias na prática docente. Assim, cabe a educação e a neurociência reavaliar a intersecção dos mecanismos da interdisciplinaridade a fim de proporcionar aprendizagens mais significativas aos estudantes, objetivo esse alcançado mediante a revisão de ações pedagógicas baseado no desenvolvimento humano pautado no entendimento do cérebro ativo.

Palavras-chave: Neuropedagogia, Ensino, Aprendizagem, Neurociências.

Introdução

A neuropedagogia, como novo campo de conhecimento, apresenta diversas nomenclaturas, entre elas destaca-se as seguintes: neuroeducação, pedagogia neurocientífica, neuroaprendizagem, e outras derivações da ideia relacional da neurociência e a pedagogia. Para fins didáticos, nesse estudo pretende-se provocar as discussões a partir da denominação neuropedagogia, porque se entende que é mais adequado unir os termos do estudo/ciência.

De acordo com Thompson (2011), essa nova área de neuropedagogia concede maior relevância ao conhecimento de que a aprendizagem se fundamenta nos processos cerebrais, e que os resultados cognitivos se ampliam paralelamente ao desenvolvimento humano. Ainda nessa ideia, “a proposta de neuroeducação é a de investigar as condições nas quais a aprendizagem humana pode



ser otimizada ao máximo.” (idem, p.23) pode-se observar que a relação da ciência cerebral com a aprendizagem é fundamental nessa relação contribuindo com entendimentos válidos na prática docente.

Para Relvas (2012), esse processo de neuropedagogia perpassa uma visão neurocientífica do processo não só de aprender, mas também em ensinar, porque contribui na “identificação de uma análise biopsicológica e comportamental do educando por meio dos estudos de anatomia e da fisiologia no sistema nervoso central” (p.53). Esse estudo possibilita ao professor elencar estratégias pedagógicas em relação ao seu conteúdo nos planejamentos.

O tema da neuropedagogia refere-se aos novos campos de atuação da pesquisa neural, porém enfoca conceitos relacionados à área de educação. Ao abordar relações do estudo no cérebro para interligar as ações de ensino-aprendizagem perpassando as metodologias e interfaces tecnológicas da educação. De acordo com Alves (2010), a neuropedagogia engloba concepções de funcionamento do cérebro humano para aprender e as formas de entendimento dessa aprendizagem armazenada, mas ainda envolver a Escola com métodos e metodologias orientadas ao melhor desempenho cognitivo.

Além disso, a neuropedagogia preocupa-se com mais de uma vertente educacional, pois envolvem intervenções específicas às pessoas com deficiência ou transtornos em geral fomentando ideias fundamentais ao tempo de aprendizagem de cada estudante, conforme descrito por Alves (2010).

Na concepção de neuropedagogia, cabe ampliarmos a visão descrevendo a seguir o pensamento de Flor e Carvalho ao abordar o assunto dizendo que

juntas, essas duas áreas – neurociência e educação – certamente poderão trilhar, de modo muito melhor, os caminhos para alcançar os objetivos da escola: o mais adequado desenvolvimento sociocognitivoafetivo do aluno, respeitando a habilidade de cada um e potencializando sua capacidade de aprender durante toda sua existência. (CARVALHO; FLOR, 2011, p. 224)

Nessa perspectiva, além do desenvolvimento cognitivo usualmente preconizado pela escola, observamos questões sociais e afetivas mencionadas, e, sobretudo, compreender a potencialidade dos estudantes no processo de aprendizagem durante toda a vida e não apenas numa faixa etária. Isso induz a concepção de ensino e aprendizagem da educação de jovens, adultos e idosos como desenvolvimentos capazes na análise cerebral das capacidades de aprender.

Metodologia



Nessa pesquisa foi utilizada a pesquisa bibliográfica, de acordo com Gil (2002, p.44) se caracteriza como: “pesquisa desenvolvida com base em material já elaborado, constituído principalmente de livros e artigos científicos”. Nesse entendimento, procurou-se investigar os estudos de teóricos nacionais, por meio dos capítulos de livros ou estes específicos, além de artigos científicos que contemplam a temática desenvolvendo um diálogo das práticas da neurociência aplicada à educação, assim como os autores principais: Muniz (2012), Thompson (2012), entre outros.

Dessa forma, a metodologia embasada nos estudos bibliográficos compreendeu articulação dos conceitos e análises das contribuições da neuropedagogia para fundamentar a prática docente e entender a forma de aprendizagem significativa com elementos teóricos e pragmáticos para refazer estratégias pedagógicas.

Resultados e discussão

No desenvolvimento psicomotor, o ser humano é um deficiente instintivo em cujo sistema genético neurológico não inicia com autonomia. Diferentemente das outras espécies, o bebê constitui-se exposto as suas necessidades, sem recursos biológicos para definir como ou com quem satisfazê-las, uma predeterminação genética e o surgimento do psiquismo, ou seja, a dependência de outro ser humano durante os primeiros anos de vida determina o começo da psicomotricidade na vida e, também, questões neurológicas nos sentidos de fala, cognição, sentidos, entre outros. Quando se trata do ser humano, fornece elementos indicativos das diferenças para a afirmação de um saber que possa garantir o seu desenvolvimento com auxílio, especialmente da família.

De acordo com Muniz (2014), a prática do exercício físico estimula, estabiliza e protege o condicionamento intelectual, assim a importância do efeito dos movimentos para liberação de substâncias químicas, hormônios e enzimas que facilitam a circulação sanguínea e reorganização neuronal, proporcionando benefícios para o cérebro em situação de aprendizagem. Além disso, ao melhorar a circulação sanguínea dos tecidos nervosos atinge os finos vasos, capilares e cerebrais que atravessam o hipocampo provendo os neurônios com nutrientes, e no surgimento de novos vasos assim como genes.

De forma geral, a atividade física e a competição sadia favorecem a liberação de neurotransmissores promotores do bem estar das pessoas e com isso evita o aparecimento de doenças relacionadas às questões psicológicas de baixa autoestima. A partir disso, a interação do exercício físico e o acompanhamento psicológico é fundamental no desenvolvimento dos



comportamentos motores para aperfeiçoamento das habilidades nos esportes porque no cérebro ocorre a formação de redes neuronais que processam informações de forma mais rápida e potencializa a cognição. E, enfim, proporciona bem estar em decorrência da serotonina, neurotransmissor liberado como reação as atividades do esporte com motivação voluntária, a qual pode ser incentivada e a pessoa sensibilizada pelo processo psicológico. Isso é preconizado na psicomotricidade, pois justamente o corpo influencia e é influenciado pelo cérebro e o psiquismo.

Ainda nesse sentido, Thompson (2011, p.80) enfatiza a importância da atividade psicomotora, porque permite a criança “aprender as noções de localização, aprender a comparar os objetos, chegar à noção de distância, desenvolver a memória espacial, prever, antecipar, transpor, perceber a relação de simetria, oposição, inversão...” contribuindo para ações mais complexas e no estágio de desenvolvimento da criança. Quando não acontece nos momentos adequados da neurobiologia humana, as demais fases de desenvolvimento sofrem dificuldades não apenas nas questões motoras/físicas, mas também nas áreas cognitivas, das funções executivas (realizadas no córtex frontal), orientação temporal, entre outras, caracterizando uma ramificação de importantes elementos na vida.

Num outro ponto de vista, a psicomotricidade interfere nas relações sociais da criança e com isso ativação de áreas do cérebro responsáveis pelo convívio e fortalecimento de vínculos familiares e entre amigos englobando elementos cognitivos e racionais, localizados processos no hemisfério esquerdo por questões analíticas. Além do treinamento de força, a capacidade de planejar ações, assim como indica que

Não adianta somente passar as informações para a criança, sem saber realmente que ela esteja conseguindo aprender da maneira que lhe está sendo ensinada. A educação física oferece à criança a oportunidade de vivenciar formas de organização, a criação de normas para a realização de tarefas ou atividades e a descoberta de formas cooperativas e participativas de ação, possibilitando a transformação da criança e de seu meio. (GALLARDO, 1998, p.25 apud MUNIZ, 2014, p. 84)

Dessa forma, o processo de educação precisa perceber o envolvimento da criança de forma ativa para a aprendizagem significativa, e, a psicomotricidade nas atividades físicas a fim de produzir socialização mais adequada no contexto de aprendizagem interpessoal.

Na lei federal, o ECA – Estatuto da Criança e Adolescente – observa-se uma maior quantidade de recomendações do lúdico no desenvolvimento infantil. O Art. 4º versa que

É dever da família, da comunidade, da sociedade em geral e do Poder Público assegurar, com absoluta prioridade, a efetivação dos direitos referentes à vida, à saúde, à alimentação, à educação, ao esporte, ao lazer, à profissionalização, à



III CONEDU

CONGRESSO NACIONAL DE
E D U C A Ç Ã O

cultura, à dignidade, ao respeito, à liberdade e à convivência familiar e comunitária. (BRASIL, 1990, p.1)

Numa análise inicial, pode-se entender nesse artigo a compreensão integral do ser humano na fase infantil, porque engloba os mais diversos elementos fundamentais na vida da pessoa, inclusive numa ressalva ao lazer. Este, no entendimento por diversos caminhos, desde o lazer sem objetivo realizado no seio familiar, assim como o lazer proporcionado pelo Estado numa concepção ideológica de ludicidade e os benefícios oriundos dessa relação.

Em outro artigo, observa-se especificamente o brincar, jogar como formas de usufruto da liberdade numa sociedade repressora. Daí, para entender melhor, segue o referido artigo na íntegra:

Art. 16 - O direito à liberdade compreende os seguintes aspectos:

I - ir, vir e estar nos logradouros públicos e espaços comunitários, ressalvadas as restrições legais;

II - opinião e expressão;

III - crença e culto religioso;

IV - brincar, praticar esportes e divertir-se;

V - participar da vida familiar e comunitária, sem discriminação;

VI - participar da vida política, na forma da lei;

VII - buscar refúgio, auxílio e orientação. (BRASIL, 1990, p. 3)

Nessa concepção, a liberdade estaria ligada diretamente ao aspecto do brincar, jogar, divertir-se, praticar esportes, entre outros elementos. Assim, lúdico na dimensão da criança é complexo e demanda empenho e determinação para ser executados, no caso de pessoas que não consideram a brincadeira, brinquedo e jogo instrumentos necessários no ensino-aprendizagem. Por sua vez, a psicomotricidade englobada nesses elementos fundamentais da discussão com referência a legislação estaria aprimorando as práticas docentes para efetivar a lei.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais de Educação Física enfatizam a importância de respeitar o universo cultural dos alunos e de se explorar a gama múltipla de possibilidades educativas de sua atividade lúdica e, gradativamente, desafiá-los através de tarefas cada vez mais complexas com vista à construção do conhecimento.

De acordo com Gonçalves (2001), com a utilização desses recursos pedagógicos, o professor poderá utilizar-se, por exemplo, de jogos e brincadeiras em atividades de leitura ou escrita, devendo, no entanto, saber usar os recursos no momento oportuno, uma vez que as crianças desenvolvam o seu raciocínio e construam o seu conhecimento de forma descontraída. As atividades lúdicas têm o poder sobre a criança de facilitar tanto o progresso de sua personalidade integral, como o progresso de cada uma de suas funções psicológicas, intelectuais e morais. Ao ingressar na



escola, a criança sofre um considerável impacto físico-mental, pois, até então, sua vida era exclusivamente dedicada aos brinquedos e ao ambiente familiar.

Ao contrário do efeito de substâncias psicoativas depressoras, um estudo apontado por Muniz (2014) da Universidade de Edimburgo, em 2010, após a avaliação de 25 estudos com mais de 900 participantes, os pesquisadores analisaram o alto potencial antidepressivo nos exercícios de resistência, porém com padrões metódicos severos, o efeito desaparece. Assim, não se sabe o papel desempenhado pelo apoio social mútuo, visto que quando a psicomotricidade relacional ocorre em grupos, pode haver elementos de influência no bom humor e sensação de bem estar causando proteção ou minimizando a depressão.

Sistemas Representacionais de Aprendizagem

Os sistemas representacionais de aprendizagem englobam três dimensões nas quais os seres humanos conseguem acomodar o conhecimento, sistema sensorial auditivo, visual e cinestésico. Cada um desses reflete uma forma de aprendizagem mais adaptável aos estudantes, assim através de testes neurológicos pode-se observar qual sistema é predominante ou, também estratégias dos docentes em entender a facilidade de entendimento dos estudantes quando utiliza recursos diferentes, logo qual acelera os mecanismos de aprendizagem.

O sistema representacional/sensorial auditivo compreende o sentido da audição como predominante das formas de interação do indivíduo com o meio, potencializa assim a aprendizagem daqueles que ao escutar uma aula conseguem acomodar o conhecimento de forma mais adequada ao invés de escrever, somente. Isso desmistifica a ideia de que todos os estudantes aprendem de uma única forma, ou a existência de uma metodologia pedagógica eficaz para todos os públicos ou mesmo faixa etária, a qual pode ser aplicada em todas as salas de aula, igualmente.

De acordo com Muniz (2014), algumas pessoas preferem escutar e pensar as palavras, numa dimensão da programação neurolinguística, tornando-se característicos do sistema representacional auditivo. Isso indica a facilidade de alguns em memorizar mais facilmente algumas informações ao ouvi-las com atenção, em detrimento ao que se pensa de que para armazenar dados relevantes é preciso apenas repetir várias vezes ou ficar visualizando por escrito. Mais realidade ainda, quando o professor na sala de aula faz com que todos copiem e reproduzam várias vezes um conhecimento a fim de fixar no cérebro.

Ainda Muniz (2014) afirma que é importante a estimulação pelo uso dos canais sensitivos, pois pode acelerar e aumentar a ramificação dos neurônios, portanto as sinapses ou redes conectivas cerebrais, responsáveis por novas inteligências e aptidões. E, para o sistema auditivo indica ouvir



música tentando reproduzi-la, letra e melodia, decorar versos, procurar discriminar sons como timbres de voz das pessoas, animais, ruídos da rua, casa, entre outras formas de excitação da audição com funcionalidades cognitivas interligadas.

A partir disso, algumas contribuições pedagógicas para os estudantes com o sistema representacional auditivo pode ser o investimento do docente em atividades estimulantes à música, o discurso expositivo, poesias/versos, conhecimentos transformados em ritmos por melodias ou paródias explicativas, gravações para escutar em outro momento de forma repetitiva mesmo para maior assimilação e acomodação, entre outras.

O sistema representacional/sensorial visual engloba o sentido da visão com suas funcionalidades, órgãos e dispositivos orgânicos. As pessoas com essa predominância tendem a prestar atenção ao mundo por meio da observação, da mesma forma sua aprendizagem se propaga na visualização dos conteúdos, esquemas, gráficos, entre outros elementos presentes na interação.

Segundo Muniz (2014), diferentemente daqueles que preferem ouvir as palavras, tem outras pessoas com manifestação de ver a imagem do conteúdo que está sendo ensinados, estes são aqueles com sistema representacional visual. Nesse sentido, o recomendado para memorização de conhecimentos na sala de aula repercute em métodos pedagógicos com leituras, textos e escrita, como elementos fundamentais na aquisição da aprendizagem desses estudantes. Entretanto, apenas esses aspectos não indica a retomada da pedagogia tradicional pelos docentes, pois o investimento de didáticas atualizadas e com as tecnologias da informação são processos necessários à atualidade e serão mais bem explicados a seguir.

Os parâmetros curriculares nacionais abordam o assunto de formação adequada aos estudantes com atitudes dizendo que “não basta ensinar... ao realizarem procedimentos de observação e experimentação, os alunos buscam informações e estabelecem relações entre elementos dos ambientes” (BRASIL, 1997, p.32). Com isso, o professor precisa desenvolver meios interativos para os estudantes entenderem e aquilo se torna verdadeira aprendizagem e não memorização. Esse reforço da observação para os estudantes do sistema visual preconiza entender elementos mais inter-relacionados aos ambientes vividos e aspectos vistos pelos mesmos.

Segundo Maia e Thompson (2011, p. 23), o lobo occipital percebe e interpreta as sensações visuais, como “sequencialização visual, percepção visual, decodificação visual, percepção de figura fundo, posicionamento e relação visual” em ambientes com projeção em três dimensões, também. Assim, os aspectos da visão presentes no lóbulo occipital relacionam-se com os estímulos provocados atingindo essa região cerebral, por sua vez o desenvolvimento da criança na sua



integralidade precisa entender questões visuais como fundamento na relação com outras regiões do encéfalo. Especialmente, o hemisfério esquerdo, responsável pelas funções da linguagem, implica na decodificação de leitura e escrita, sem os quais a visão não seria possível subscrever no entendimento das percepções visuais analíticas, também nesse hemisfério.

Diante dessas questões do aspecto visual, algumas indicações das contribuições da neuropedagogia perpassam as atividades referentes às leituras, escritas, desenhos, mapas conceituais, esquemas gráficos, pinturas, uso das tecnologias da informação no aspecto de exposição dos elementos visuais, técnica de visualização, imaginação criativa, reprodução de imagens/fotos/gravuras, jogo de sete erros, mapas geográficos, entre outros.

O sistema representacional/sensorial cinestésico analisa os movimentos do corpo de forma fundamental na preferência de aprendizagem atuando com os sentidos do tato, paladar e olfato. Nesses aspectos aproxima-se da psicomotricidade relacional, principalmente, conforme fora abordado antes nesse capítulo. E, a presença da ludicidade e corporeidade nas relações de sala de aula para os estudantes com a predominância nesse sistema representacional indicando os aspectos mais relevantes na assimilação e acomodação dos conhecimentos, num processo motor e cognitivo.

Conforme Muniz (2014), o cinestésico prefere sintonizar os temas dos conteúdos com as vivências sentindo as emoções do corpo nos três sentidos mencionados desse sistema representacional; olfato, paladar e tato. Dessa forma, o processo de memorização significativa da aprendizagem nos casos dos estudantes desse sistema preconiza recursos didáticos de movimento, além de ficar sentado “recebendo” os conhecimentos, por isso a utilização de dinâmicas que necessitem usar o corpo para aprender elementos novos ou reforçar àqueles em processo de aquisição. E, se associados as questões lúdicas, a ativação do sistema límbico no cérebro colabora numa aprendizagem bioemocional com repercussões mais importantes a dinamicidade da vida das crianças e adolescentes, especialmente.

Além disso, Muniz (2014) enfatiza alguns subsídios eficazes ao sistema representacional cinestésico como a prática de esportes, danças, artes maciais, identificação de objetos apalpando sem olhá-los para projeção cerebral da imagem e reconhecimento do que é vivenciado, mexer com a terra, as plantas, os animais. Embora na educação infantil, muitas vezes, já são praticados tais fundamentos, com o passar do tempo, os demais estágios da educação perdem tais informações didáticas e acabam enfatizando apenas um sistema sensorial e de forma unívoca na metodologia.

Segundo Maia e Thompson (2011), as funções cognitivas representadas pelo sistema sensorial cinestésico se concentram nos lobos frontais e parietais, pois envolve elementos de outras



regiões cerebrais, porém para estudos didáticos a ênfase aos lóbulos citados ocorre em função à organização psicomotora e sensações, respectivamente. Por isso, ao se referir as questões sinestésicas entendidas pelos movimentos harmoniosos com a cognição no lóbulo frontal pelo controle da motricidade e estruturação espaço-temporal, assim como registro tátil, reconhecimento de objetos e formas pelo tato pelo lóbulo parietal.

Por fim, as contribuições da neuropedagogia no sistema representacional cinestésico, pela programação neurolinguística, compreende as práticas docentes de teatro – numa dimensão global da psicomotricidade relacional e de forma apropriada o sistema cinestésico com as linguagens corporais -, dinâmicas de grupo, utilização de pesquisas de campo nas quais os estudantes se deparam com a realidade na sua essência e fazendo aquisições de conhecimentos pelo tato, olfato e paladar com orientação do docente qualificado, fantoches, mímicas, recreação direcionada com brincadeiras específicas, jogos neuropsicopedagógicos, entre outros.

Esses meios interativos na sala de aula pode se transformar numa metodologia aplicável inovadora usando recursos pedagógicos mais atraentes aos estudantes. Ainda sobre isso, Campos e Nigro (1999, p. 142) indicam que “uma demonstração prática também pode servir para ilustrar uma exposição teórica do professor, permitindo que os alunos conheçam de forma mais palpável as teorias abstratas”. Por isso, o estímulo aos sistemas representacionais para fomentar espaços na sala de aula, nos quais possa haver interatividade e, com isso, a assimilação e acomodação se instaure de forma mais adequada para cada tipo de estudante.

Matemática e cérebro: uma abordagem identificativa

A criança, desde muito pequena, entra em contato com portadores de textos e portadores numéricos, pois nasce em um meio cultural, socialmente construído, onde a língua escrita e a representação escrita do sistema de numeração estão presentes em todos os momentos. Por esse motivo, a criança chega à escola com suas próprias hipóteses, formuladas num processo dialético entre sua estrutura cognitiva e suas experiências com o mundo que a cerca e, no que se refere a matemática apresenta uma série de conhecimentos sociais de contagem, sequência e demais elementos matemáticos aprendidos.

Conforme Butterworth (2005), o conceito numérico se desenvolve seguindo os seguintes passos:

- 1- Compreensão do princípio de correspondência do um a um;
- 2- Compreensão que um conjunto de coisas tem representação numérica e que a manipulação do conjunto afeta essa representação;
- 3- Compreensão que um conjunto de números não precisa ser visível;



4- Reconhecimento de pequenos números sem contagem verbal.

Nesses termos, o processo de construção da matemática no cérebro da criança é sequenciado por lógicas de associação, hipóteses, abstrações e formas de contagem. O desenvolvimento cognitivo das funções equivalentes ao nível numérico repercute em funções mais complexas, visto que a interdependência se concretiza em termos efetivos pela aprendizagem anterior.

Segundo Maia (2011), as atividades matemáticas envolvem um conjunto complexo e interrelacionado de áreas do sistema nervoso central, mas ainda existem dúvidas sobre alguns aspectos do processamento cerebral da matemática, apesar de que os avanços indicam que os hemisférios apresentam questões particulares. O hemisfério direito conceitua quantidades numéricas, já o esquerdo reconhece e produz símbolos e números com nomeação dos mesmos. Ainda os autores acima introduzem um modelo desenvolvido por Dehaene e colaboradores, em 1996, quando deduzem circuitos cerebrais no processamento numérico e cálculos, de três formas manipuláveis: representação analógica de quantidade pelos números representados numa forma verbal; visual, quando o número é apresentado como uma sequência de símbolos numéricos; e, processo transcodificador, pois permite a transformação da informação de um código para outro.

Numa análise contributiva desses conceitos da matemática e o cérebro, pode-se entender as áreas de abordagem da aprendizagem e, nesse sentido, avaliar quando é necessário fazer um encaminhamento da criança ao neurologista a fim de verificar se a dificuldade consiste numa patologia. Ao mesmo tempo, é possível com os resultados de avaliações de aprendizagem compreender quais aspectos ou áreas cerebrais necessitam ser mais estimuladas por meio do sistema sensorial/representacional mais adequado, com o objetivo de maximizar os conhecimentos matemáticos para cada estudante.

Enfim, identificar o problema na matemática específica permite ao docente compreender melhor como o cérebro pode não estar estimulado o adequado ou, solicitar um encaminhamento para a criança que possivelmente apresente um transtorno de aprendizagem, quando de forma mais adequada for acompanhada por uma equipe interdisciplinar. E, o educador poderá potencializar independente do momento de identificação quais melhores atividades podem ser desenvolvidas com o objetivo de melhorar a aprendizagem dos estudantes, respeitando o sistema representacional de cada pessoa.

Emoção e Neuropedagogia

As emoções têm origem no cérebro, ocorrem ao mesmo tempo em que as reações fisiológicas, mas não são causadas por estas. Os estímulos emocionais têm dois efeitos excitatórios



independentes: Provocam o sentimento da emoção no cérebro bem como a expressão da emoção no sistema nervoso autônomo e somático. Tanto a emoção como a reação a um estímulo seria simultânea. Nesse processo, a aprendizagem perpassa o estímulo direcionado e o efeito no cérebro para assimilar e acomodar a informação e transformar em conhecimento.

Segundo Flor e Carvalho (2011), as emoções foram aprofundadas com os estudos de Papez, no qual sistematizou um circuito de estruturas cerebrais por onde passam os estímulos das emoções no ser humano. A partir disso, o desenvolvimento do sistema límbico, principal região de efetivação das emoções associadas ao sistema nervoso autônomo. Ainda as autoras acima afirmam que Damásio (1999, 2000, 2004 e 2010) vem estudando com afinco as questões emocionais em sujeitos lesionados ou não, a fim de entender melhor as tomadas de decisões, inclusive baseadas nas escolhas mais benéficas no sentido emocional. Enfim, Flor e Carvalho (2011, p. 181) esclarecem que “o estudo das emoções é realmente fascinante e imprescindível ao educador”, pois um exemplo da emoção da tristeza implica em inativação de importantes sistemas cerebrais para a aprendizagem, dificultando o ensino e o conhecimento na memória.

A relação da aprendizagem e a emoção perpassa ainda um conceito recente de inteligência emocional, desenvolvido por Daniel Goleman, desmistificando a ideia de uma única inteligência, conforme destaca Jensen (2011). Este também afirma a importância de que esse tipo de inteligência contribui em 80% no sucesso da vida das pessoas, porque inclui a capacidade de compreender a si mesmo e os outros, conduzir ou persuadir, ser simpático, saber se motivar e controlar impulsos.

Conclusão

Por fim, o estudo do cérebro/encéfalo e suas contribuições para a educação representa um novo mundo na relação das ciências demonstrando a efetividade, eficiência e eficácia para o desenvolvimento das pessoas, especialmente crianças e adolescentes em fases da vida mais vulneráveis. Assim, a neuropedagogia pode colaborar expressivamente em práticas educativas baseadas nos processos de ensino e aprendizagem envolvendo a emoção ou psicoemocional do estudante como incentivo ao estímulo cerebral, com a psicomotricidade por compreender o papel das atividades físicas e trabalho com o corpo na elaboração e construção cognitiva das pessoas na educação formal e informal, assim como entender o uso da matemática identificativa com abordagem prática e resolução de problemas reais no contexto sociocultural dos indivíduos, além das metodologias mais adequadas em função do sistema representacional de aprendizagem



dominante em cada pessoa, a fim de provocar mecanismos cerebrais mais fundamentais na construção do saber/conhecimento.

Dessa forma, as temáticas abordadas nesse trabalho não esgotam as possibilidades de pesquisa no aspecto da neuropedagogia, sendo necessário maior investimento e interesse das universidades e instituições públicas e privadas no desenvolvimento de estudos para ampliar metodologias capazes de melhorar a atuação do docente no ensino, assim como facilitar a aprendizagem significativa para os estudantes, num processo dialógico e com a(e)fetividade nas relações humanas e escolares.

Referências

- ALVES, Eliane. **O que é a neuropedagogia? E qual seu reflexo na educação?** Disponível em: <http://educaneuro.blogspot.com.br/2010/04/o-que-e-neuropedagogia-e-qual-seu.html> Acesso em 17 de fevereiro de 2014.
- BRASIL. **Lei nº 8.069, de 13 de Julho de 1990.** Dispõe sobre o Estatuto da Criança e do Adolescente, e dá outras providências. Diário Oficial [da] Republica Federativa do Brasil. Brasília, DF, 1990.
- _____. **Parâmetros curriculares nacionais: educação física.** Secretaria de educação fundamental. Brasília: MEC/SEF, 1997.
- BUTTERWORTH, Brian. The development of arithmetical abilities. In **Journal of Child Psychology and Psychiatry** 46:1. 2005, pp. 3-18.
- CAMPOS, Maria Cristina da Cunha; NIGRO, Rogério Gonçalves. **Didática de ciências: o ensino-aprendizagem como investigação.** Ilustrações de Mário Pitta. São Paulo: FTD, 1999.
- FLOR, Damaris; CARVALHO, Teresinha Augusta Pereira de. **Neurociência para educador: coletânea de subsídios para “alfabetização neurocientífica”.** São Paulo: Baraúnas, 2011.
- GONÇALVES, Roseli. **A ludicidade no contexto da educação infantil** (2001). Disponível em: <http://www.webartigos.com/artigos/a-ludicidade-no-contexto-da-educacao-infantil/20894/> Acesso em: 07 de Dezembro de 2014.
- GIL, Antonio C. **Como elaborar projetos de pesquisa.** 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.
- JENSEN, E. **Enriqueça o cérebro:** Como maximizar o potencial de aprendizagem de todos os alunos. Porto alegre: Artmed, 2011.
- MAIA, Heber. **Neurociências e desenvolvimento cognitivo.** 2º ed. Rio de Janeiro: Wak Editora, 2011.
- MUNIZ, Iana. **Neurociências e os exercícios mentais: estimulando a inteligência criativa.** Rio de Janeiro: Wak Editora, 2014.
- RELVAS, Marta Pires. **Neurociência na prática pedagógica.** Rio de Janeiro: Wak Editora, 2012.
- THOMPSON, Rita. **Psicomotricidade.** In: MAIA, Heber. **Neurociências e desenvolvimento cognitivo.** 2º ed. Rio de Janeiro: Wak Editora, 2011.