

Contribuições da neurociência à aprendizagem escolar na perspectiva da educação inclusiva

Denise Russo dos Santos*

Pedagoga com especialização em neuropsicologia

(Faculdade Christus-Ce)

Resumo

Este artigo constitui-se num estudo de produção teórica de pesquisadores realizado através da metodologia de revisão bibliográfica, que revela a importância do conhecimento das bases neurobiológicas da aprendizagem, por parte de profissionais ligados à educação e à aprendizagem em geral. O objetivo deste artigo é discutir teoricamente acerca das contribuições da neurociência à aprendizagem escolar na perspectiva da educação inclusiva, bem como a tradução destes conhecimentos em práticas pedagógicas mais consistentes e assertivas, pautadas em evidências científicas, visando a promoção de aprendizagens que possam atender às diferenças para educar na diversidade.

Palavras-chave: Neurociência. Aprendizagem. Educação Inclusiva.

Abstract

This article constitutes a study of theoretical research conducted through the methodology of literature review, which reveals the importance of understanding the neurobiological basis of learning from professionals involved in education and learning in general. This paper presents a theoretical discussion about the contributions of neuroscience 'school learning from the perspective of inclusive education, as well as the translation of knowledge into teaching

practices more consistent and assertive, rooted in scientific evidence, aiming to promote learning that can meet the differences to educate on diversity.

Keywords: Neuroscience .Learning. Inclusive Education.

Introdução

As Diretrizes Nacionais para a Educação Especial Básica, Resolução CNE/CEB nº 2/2001, no artigo 2º determina que:

Os sistemas de ensino devem matricular todos os alunos, cabendo às escolas organizar-se para o atendimento aos educandos com necessidades educacionais especiais, assegurando as condições necessárias para uma educação de qualidade para todos (MEC/SEESP, 2001).

A Política Nacional de Educação Especial na perspectiva da Educação Inclusiva, em seu documento elaborado pelo grupo de trabalho nomeado pela portaria nº 998/2007 entregue ao ministro da Educação em 07 de janeiro de 2008, tem como objetivo assegurar a inclusão escolar de alunos com deficiências, transtornos globais do desenvolvimento e altas habilidades/superdotação, orientando os sistemas de ensino para garantir acesso ao ensino regular com participação; aprendizagem e continuidade nos níveis mais elevados do ensino; transversalidade da modalidade de educação especial desde a educação infantil até a educação superior; oferta do atendimento educacional especializado; formação de professores para o atendimento educacional especializado e demais profissionais da educação para a inclusão; participação da família e da comunidade; acessibilidade arquitetônica, nos transportes, nos mobiliários, nas comunicações e informação e articulação intersetorial na implementação das políticas públicas. (MEC/SSESP, 2001).

Em suas diretrizes., aponta a educação especial como uma modalidade de ensino que perpassa todos os níveis, etapas e modalidades realizando o atendimento educacional especializado, disponibilizando os serviços e recursos próprios desse atendimento e orienta os alunos e seus professores quanto a sua utilização nas turmas comuns do ensino regular.

O atendimento educacional especializado complementa e/ou suplementa a formação dos alunos e está organizado para apoiar o desenvolvimento dos alunos, constituindo oferta obrigatória dos sistemas de ensino e deve ser realizado no turno inverso ao da classe comum,

por professores especializados, de preferência na própria escola ou nos centros de atendimento especializados, antigas escolas de educação especial. (MEC/SSESP, 2001).

Os sistemas de ensino devem organizar as condições de acesso aos espaços, aos recursos pedagógicos e à formação dos professores, objetivando favorecer a promoção da aprendizagem e a valorização das diferenças, de forma a atender as necessidades educacionais de todos os alunos, ou seja, a escola hoje é inclusiva.

Diante deste cenário educacional, nós educadores, temos em mãos grandes desafios: Como fazer esta inclusão? Será que estamos preparados? Como receber em nossas salas essa diversidade tão heterogênea de alunos? Será que a formação profissional dos educadores permite esse desafio?

Para autores e pesquisadores em neurociências como Relvas (2009), novos tempos exigem o uso de conceitos e conhecimentos renovados. Nos últimos anos os estudos do campo das neurociências e de suas subáreas têm contribuído muito para melhor entendermos essa diversidade cerebral. O professor precisa compreender que existe uma biologia, uma anatomia e uma fisiologia neste cérebro que aprende, tornado-se necessário, portanto, que o professor entenda o funcionamento do substrato neurobiológico para que possa ressignificar sua prática pedagógica.

O objetivo maior deste artigo não consiste em detalhar essas bases neurobiológicas da aprendizagem, mas fazer uma reflexão com os profissionais ligados à educação e à aprendizagem em geral, sobre a importância de se conhecer essas bases como interfaces da aprendizagem, afinal, o cérebro, é, por excelência, o órgão onde se forma a cognição, o órgão mais organizado do nosso organismo. (MORIN,1996).

Relvas (2009) alerta para a importância, por parte do educador, acerca do conhecimento das estruturas cerebrais como “interfaces” da aprendizagem para a ininterrupção do desenvolvimento também biológico. E, de como, este conhecimento dos estudos da neurobiologia vêm contribuindo para as práxis em sala de aula, na compreensão das dimensões cognitivas, motoras, afetivas e sociais, no redimensionamento do sujeito aprendente e nas suas formas de interferir nos ambientes pelos quais perpassa.

Bartoszeck (2009) afirma que o professor utiliza rotineiramente estratégias pedagógicas no processo de ensino e aprendizagem de sua disciplina. Todavia, embora atue nas transformações neurobiológicas que produzem a aprendizagem e fixação do conhecimento na estrutura cognitiva da mente, em geral desconhece como o cérebro e o sistema nervoso como um todo funciona na esfera educacional. O autor faz referência a algumas dessas estratégias, com base em estudos de Rutson & Larkin, estabelecendo uma relação entre os princípios da

neurociência sobre como o cérebro aprende e as estratégias que podem ser criadas no ambiente de sala de aula, especificando-as:

* Aprendizagem e memória e emoções ficam interligadas quando ativadas pelo processo de aprendizagem. A aprendizagem sendo atividade social, alunos precisam de oportunidades para discutir tópicos. Ambiente tranquilo encoraja o estudante a expor seus sentimentos e idéias.

* O cérebro se modifica aos poucos fisiológica e estruturalmente como resultado da experiência. Aulas práticas/exercícios físicos com envolvimento ativo dos participantes fazem associações entre experiências prévias com o entendimento atual.

* O cérebro mostra períodos ótimos (períodos sensíveis) para certos tipos de aprendizagem, que não se esgotam mesmo na idade adulta. Ajuste de expectativas e padrões de desempenho às características etárias específicas dos alunos, uso de unidades temáticas integradoras.

* O cérebro mostra plasticidade neuronal (sinaptogênese), mas maior densidade sináptica não prevê maior capacidade generalizada de aprender. Os estudantes precisam sentir-se “detentores” das atividades e temas que são relevantes para suas vidas. Atividades pré-selecionadas com possibilidade de escolha das tarefas aumentam a responsabilidade do aluno no seu aprendizado.

* Inúmeras áreas do córtex cerebral são simultaneamente ativadas no transcurso de nova experiência de aprendizagem. Situações que reflitam o contexto da vida real, de forma que a informação nova se “ancore” na compreensão anterior.

* O cérebro foi evolutivamente concebido para perceber e gerar padrões quando testa hipóteses. Promover situações em que se aceite tentativas e aproximações ao gerar hipóteses e apresentação de evidências. Uso de resolução de “casos” e simulações.

* O cérebro responde, devido a herança primitiva, às gravuras, imagens e símbolos. Propiciar ocasiões para alunos expressarem conhecimento através das artes visuais, música e dramatizações.

Segundo Bartoszeck (2009) com base nestes princípios, podemos afirmar que conhecer as bases neurobiológicas do processo de aprendizagem torna-se crucial para o ato pedagógico, surgindo a necessidade de aprofundamento sobre esse novo saber disciplinar ainda tão desconhecido pela maioria dos professores. Por outro lado, os cursos de Pedagogia no Brasil não incluem no seu rol de disciplinas, Biologia Educacional ou Neurobiologia da Aprendizagem, com raras exceções (SCALDAFERRI; GUERRA,2002). Há preocupação no sentido de oferecer opções de curso de extensão sobre o tema aos profissionais da educação já no exercício de suas atividades. (GUERRA et al.,2004).

Diante do exposto, Scaldaferrri e Guerra, (2002) relatam que o que se observa no cenário educacional atual de atenção às diversidades, de inclusão de alunos com necessidades educacionais especiais em classes regulares, é que os professores, sobretudo aqueles da rede pública, não obstante as condições de trabalho desfavoráveis, muitas vezes conseguem perceber que o aluno apresenta algum tipo de problema de aprendizagem, porém, se vêem perdidos, do ponto de vista metodológico, por não terem tido formação específica de cunho neurocientífico para lidar com esses alunos.

Neurociências e educação: aliando saberes

Para Relvas (2009), estes cenários revelam uma relação entre educação e saúde que tem sido, portanto, mediada pela neurociência. Mas o que é neurociência? De que maneira ela vem contribuindo para a educação no processo de aprendizagem? Como o professor pode traduzir esses conhecimentos aplicando-os no contexto escolar?

A neurociência é uma ciência recente que estuda o sistema nervoso central bem como sua complexidade, através de bases científicas, dialogando também com a educação, através de uma nova subárea, a neurodidática ou neuroeducação. Este ramo novo da ciência estuda educação e cérebro, entendendo este último como um órgão “social”, passível de ser modificado pela prática pedagógica. (RELVAS, 2009).

Várias disciplinas contribuem para o avanço do conhecimento. A neurociência cognitiva é a mais recentemente estabelecida, e provavelmente a mais importante. (OCDE-2002).

Técnicas como neuroimagem, incluindo tanto a Ressonância Magnética da Imagem funcional (IRMf) e Tomografia de Emissão Pósitron (PET), juntamente com a Simulação Magnética Transcraniana (TMS) e a Estretroscopia Infravermelha Próxima (NIRS), estão permitindo os cientistas compreenderem mais claramente os trabalhos do cérebro e a natureza da mente. Em

particular, tais técnicas podem começar a iluminar velhas questões sobre o aprendizado humano e sugerir caminhos pelos quais a provisão educacional e a prática do ensino podem melhor ajudar os aprendizes jovens e adultos. (OCDE-2002).

Estas poderosas ferramentas de imagem funcional do cérebro aliadas à integração de diversas disciplinas que investigam a aprendizagem humana e desenvolvimento a fim de reunir educação, biologia e ciência cognitiva, terão forte impacto na profissão da educação. Os professores devem começar imediatamente a explorar quais as formas mais indicadas de responder a toda essa revolução que dominará o cenário educacional no próximo milênio.

Será que a metodologia educacional do século XXI está se contrapondo à forma do cérebro de aprender? (OCDE-2002).

A promoção de estratégias pedagógicas realizadas com o objetivo de atuarem no sistema nervoso, deveria requerer o conhecimento de como funciona este cérebro, objeto de estudo da neurobiologia. A educação, portanto, teria que ter como uma das áreas fundamentais para o seu desenvolvimento, tais conhecimentos, afinal o cérebro é o órgão principal da aprendizagem. (GUERRA,2004).

Mas, como foi citado anteriormente, os pedagogos não possuem a formação específica para lidar com alunos com necessidades educacionais especiais, e hoje, a escola está repleta de alunos com tais necessidades.

Hoje sabemos que o sucesso do indivíduo está ligado ao bom desempenho escolar, por isso, um número cada vez maior de crianças são atendidas por neuropediatras, psicólogos, psicopedagogos e fonoaudiólogos.

Relvas (2010) afirma que utilizados como “distúrbios, dificuldades ,transtornos, incapacidades, problemas”, são encontrados na literatura e, muitas vezes, são empregados de forma inadequada, porque a presença de uma dificuldade de aprendizagem não implica necessariamente um transtorno. Uma dificuldade pode ser transitória, não ligada a uma alteração funcional do sistema nervoso, como por exemplo, uma inadequação pedagógica, um problema emocional da criança, enfim, dificuldades que a criança passa em algum momento de sua vida, passível de ser superado. A expressão transtorno de aprendizagem deve ser reservada para dificuldades primárias ou específicas, que se deve a alterações do sistema nervoso central.

No sistema nervoso central ocorrem modificações funcionais e de condutas, que dependem dos contingentes genéticos de cada um, associados ao ambiente onde está inserido, sendo este responsável pelo aporte sensitivo-sensorial, que vem por meio da substância reticular ativada pelo sistema límbico, que contribui com os aspectos afetivo-emocionais da aprendizagem.

Relvas(2010), descreve, passo a passo o caminho desses estímulos, relatando aspectos importantes e desconhecidos totalmente pelos professores, são eles:.

- * Córtex cerebral, nas áreas do lobo temporal, recebe, integra e organiza as percepções auditivas;

- * Nas áreas do lobo occipital, recebe, integra e organiza as percepções visuais;

- * As áreas temporais e occipital se ligam às áreas motoras do lobo frontal, situadas na terceira circunvolução frontal, responsável pela articulação das palavras. A circunvolução frontal ascendente é responsável pela expressão da escrita (grafia);

- * A área parietotemporoccipital é responsável pela integração gnósica, e as áreas pré-frontais, pela integração práxica, desde que essas funções sejam moduladas pelo afeto e pelas condições cognitivas de cada um.

Segundo Relvas(2010), essa complexa rede de funções sensitivo-motora, motora-práxica, controlada pelo afeto e pela cognição, deve ser associada à função do cerebelo na coordenação, não só das funções perceptivas e motoras, mas também das funções cognitivas do ato de aprender. As alterações funcionais e neuroquímicas envolvidas produzem modificações mais ou menos permanentes no sistema nervoso central, isso é aprendizagem. Portanto, o ato de aprender é um ato de plasticidade cerebral, modulado por fatores intrínsecos (genéticos) e extrínsecos (experiências). Sendo assim, dificuldades para a aprendizagem seriam resultados de algumas falhas intrínsecas ou extrínsecas desse processo.

A importância da educação cognitiva no ato de aprender

Em 17 de julho de 1990, o então presidente dos Estados Unidos, George Bush, afirmou que todos os esforços deveriam ser empregados para “fortalecer a consciência do público a respeito dos benefícios decorrentes das pesquisas sobre o cérebro. Os anos 90 foram então denominados de “década do cérebro. (GREENFIELD, 2000).

Essa década permitiu saber mais sobre a cognição do que em todos os séculos anteriores. Os exames de imagem do cérebro em funcionamento, a biologia molecular, a sinaptogênese, a migração celular, o papel dos íons na memória, dos mensageiros químicos na aprendizagem, a dialética dos fatores genéticos com os epigenéticos, os sistemas funcionais que emergem pela experiência e pela mediatização ou não emergem pela sua privação etc. forneceram-nos hoje, novos dados sobre como os processos cognitivos funcionam no ato de aprender. Cada vez mais se compreende melhor a relação funcional entre a estrutura (neurologia) e a função

(psicologia), que nos explicam como a cognição resulta da integridade biológica e da complexidade da interação sociocultural (FONSECA, 2007).

Para Fonseca (2007) cognição é sinônimo de “ato ou processo de conhecimento.” ou algo que é conhecido através dele e funções cognitivas seriam o processo de adquirir algo que é conhecido através dele, e, funções cognitivas seriam os processos mentais que nos permitem pensar, raciocinar e resolver problemas. As principais funções cognitivas seriam: atenção, percepção, memória, linguagem e funções executivas. É a partir da relação entre todas estas funções que entendemos a grande maioria dos comportamentos, desde os mais simples até as situações de maior complexidade, exigindo atividades cerebrais mais elaboradas, onde a educação cognitiva torna-se crucial para a escola regular, a sua sobrevivência como sistema de formação de recursos humanos em qualquer grau ou nível requer um currículo cognitivo focado para o desenvolvimento de funções que estão na origem de processos de aprendizagem simbólicos e superiores, pois ele não só melhora a cognição, como melhora a motivação para aprender. Aprender, portanto, envolve a simultaneidade da integridade neurobiológica e a presença de um contexto social facilitador, portanto, o ensino de competências cognitivas ou o seu enriquecimento não deve continuar a ser ignorado pelo sistema de ensino, ora assumindo que tais competências não podem ser ensinadas ou ora assumindo que elas não precisam ser ensinadas. Ambas as suposições estão profundamente erradas: primeiro porque as funções cognitivas de nível superior podem ser melhoradas e treinadas e, segundo, porque não se deve assumir que elas emergem automaticamente por maturação, ou simplesmente por desenvolvimento neuropsicológico.

Segundo Fonseca (2007), desenvolver o potencial de aprendizagem com programas de enriquecimento cognitivo não é uma futilidade, na medida em que o potencial não se desenvolve no vazio, nem apenas por instrução convencional; para que ele se desenvolva é preciso que seja estimulado e treinado intencionalmente.

A escola do futuro deve privilegiar no treino cognitivo não só formas de pensamento analítico, dedutivo, rigoroso, convergente, formal e crítico, como formas de pensamento sintético, indutivo, expansivo, divergente, concreto e criativo, interligando-os de forma harmoniosa.

A escola, deve e pode, portanto, ensinar funções cognitivas que estão na base de aprendizagens, simbólicas ou não. Com ensino mediatizado, com prática e treino, as funções ou competências cognitivas de qualquer aluno, seja ele deficiente ou não, podem ser melhoradas, aperfeiçoadas, uma vez que todos possuem um potencial de aprendizagem para se desenvolver de forma mais eficaz do que efetivamente tem feito. Os dados de inúmeras

pesquisa científicas na área de educação cognitiva são extremamente encorajadores, eles ditam e recomendam que mais esforços devem ser conduzidos pela escola nesse sentido; se não tentarmos o custo e o desperdício do potencial humano podem ser incalculáveis. É falso e displicente supor que as crianças deficientes não dispõem da capacidade de aprendizagem, nelas a disposição é outra, mais lenta e diferente, mas isso não quer dizer que tal condição esteja extinta ou ausente.(FONSECA, 1995).

Os modelos prussianos com programas únicos de homogeneidade cognitiva deverão ser banidos das escolas urgentemente. A escola do futuro deve atender as diversidades, aos diferentes estilos de aprendizagem, nesse sentido, Fonseca, (1997), faz referência a perspectiva da formação do educador para lidar com essa diversidade, não podendo esta formação ser centrada apenas numa visão pedagógica , reducionista, mas deve também contemplar fatores neurobiológicos (Organização intrínseca do sistema nervoso , que preside as funções da atenção, percepção e conceituação, deficiências sensoriais, auditivas, visuais e cinestésicas, biologia da linguagem, problemas motores, problemas de comunicação, problemas somáticos, etc.) e psicoemocionais (Privação sensorial, interação mãe e filho, padrões perceptivos e adaptativos, desenvolvimento motor, psicomotor, cognitivo, emocional e social, etc.) A partir das relações entre estes fatores, poder-se-á construir uma formação científico-pedagógica dos professores na perspectiva da educação inclusiva.

Fonseca (2007) conclui afirmando que a educação cognitiva deve ser um componente prioritário e não acessório da educação, que não pode ser negligenciada ou subutilizada por profissionais da educação inclusiva, não podendo estes profissionais desconhecer as vantagens e os benefícios da intervenção pedagógica neste domínio.

Neurociências e práticas pedagógicas inclusivas

Para Cosenza e Guerra (2011), o grande desafio que a educação apresenta às neurociências é a proposição de temas relevantes a serem estudados em aprendizes com cérebros diferentes, como autistas, crianças com dificuldades de aprendizagem, deficiência intelectual, síndrome de Down, superdotação/ altas-habilidades, entre outros. Sabemos que hoje prevalece a política da escola inclusiva onde educar na diversidade será o maior desafio do educador contemporâneo.

Segundo Cosenza e Guerra (2011), os estudos e descobertas de estratégias pedagógicas específicas, considerando um funcionamento cerebral distinto, são condições imprescindíveis

para tornar a educação inclusiva uma realidade, encarada com responsabilidade, onde professores utilizem conhecimentos pautados em evidências científicas. Não é objetivo deste estudo de revisão bibliográfica, detalhar tais estratégias, pois demandaria pesquisas mais acuradas acerca deste tema, mas alertar educadores, pais e todas as pessoas envolvidas com educação, acerca da importância de se conhecer essa nova área do conhecimento chamada neurociências e como ela pode contribuir para a educação. Conhecer o funcionamento cerebral de nossos aprendizes, sabendo que o processo de aprendizagem é mediado por suas estruturas e funções um importante passo afinal o cérebro é o órgão da aprendizagem.

Considerações finais

Partindo do pressuposto de que aprender é promover a aquisição de novos conhecimentos, modificabilidade cognitiva e comportamental e de que todo esse processo resulta do funcionamento cerebral, compreender as bases neurobiológicas da aprendizagem torna-se fundamental na formação do professor no século XXI.

Os sistemas de ensino devem assegurar a inclusão escolar de alunos com necessidades educacionais especiais, nenhum sistema de ensino poderá impor uma homogeneidade ou normalidade ideal.

Educar na diversidade é hoje o grande desafio dos professores que irão lidar em sala de aula, cada vez mais heterogêneas, com alunos com deficiências, transtornos, dificuldades, enfim, modalidades diferentes de aprender.

A atenção à diversidade de capacidades, motivações e interesses dos alunos é um objetivo que os profissionais da educação estão tentando abordar há muitas décadas com maior ou menor sucesso. Mas agora é chegada a hora, a educação inclusiva é lei, nenhuma criança poderá ficar excluída da escola regular.

Como ensinar da melhor maneira que esses cérebros possam aprender? Como esses cérebros se organizam, funcionam, quais as limitações e potencialidades desses alunos? Quais as intervenções adequadas para promover a aquisição da leitura e da escrita pautadas em evidências científicas?

Tais questionamentos precisam ser respondidos pelos educadores que devem, urgentemente, buscar cursos onde possam conhecer as bases neurobiológicas do processo de aprender, para através desse conhecimento, que não é ofertado em cursos de formação superior, desenvolver melhores estratégias pedagógicas.

A neurociência oferece um grande potencial para nortear a pesquisa educacional e futura aplicação em sala de aula. Pouco se publicou até hoje para uma melhor análise retrospectiva, mas, sem dúvida, a neurociência se constitui hoje, como uma grande aliada do professor, diante deste cenário tão diverso com a qual iremos nos deparar.

A neurociência nos traz um novo conceito, o conceito do sujeito cerebral. Precisamos compreender que existe uma biologia, uma anatomia, uma fisiologia naquele cérebro que aprende, que é único na sua singularidade dentro da diversidade de alunos em sala de aula.

Conhecer as características individuais dos alunos com necessidades educacionais especiais, contidas nos princípios humanos que reconhecem sua diversidade, a fim de traçar o melhor atendimento a ser ofertado para que ele possa desenvolver todas as suas capacidades, sem dúvida, fará com que, nós, professores, busquemos conhecimentos neurobiológicos advindos das neurociências e de suas subáreas a fim de que possamos lidar com essa diversidade de alunos em nossa sala de aula construindo com esses conhecimentos, novas competências pedagógicas, promovendo através destas, práticas pedagógicas inclusivas, respeitando as diversidades e a singularidade de nossos aprendizes.

Nas décadas vindouras podemos esperar o início do descobrimento de complexidades do cérebro e entender pelo menos a natureza das principais funções cognitivas envolvidas no ato de aprender e como fazer, pedagogicamente falando, para otimizá-las. Nos tornando capazes de reconstruir nossa prática educativa em cima de uma sólida teoria do aprendizado.

Referências

BARTOSZECK, A. B; BARTOSZECK, F.K. Percepção do professor sobre neurociência aplicada à educação. EDUCERE. **Revista de Educação**, Umuarama, v. 9, n. 1, p.7-32. , jan/jun, 2009.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Especial. **Política Nacional de Educação Especial**. Brasília: MEC/SESP, 1994.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Especial. **Diretrizes para a Educação Especial na Educação Básica**. Brasília: MEC/SESP, 2001.

COSENZA ,R; GUERRA, L.B.; **Neurociência e educação: como o cérebro aprende**. Porto Alegre: Artmed, 2011.

FONSECA, V. **Educação especial: programa de estimulação precoce- Uma introdução às idéias de Feuerstein.** Porto Alegre: Artes Médicas, 1995.

_____. **Cognição, neuropsicologia e aprendizagem: abordagem neuropsicológica e psicopedagógica.** Petrópolis,RJ: Vozes,2007.

GREENFIELD, Susan A. **O cérebro humano: uma visita guiada**/tradução de Alexandre Tort; revisão técnica, Regina Lúcia Nogueira – Rio de Janeiro: Rocco, 2000.

GUERRA,L.B.PEREIRA, A.H.;LOPES,M.Z. **Neuroeduca: inserção da neurobiologia na educação.** In: ENCONTRO DE EXTENSÃO,7.,2004, Belo Horizonte. Anais.

MORIN, E. **Problemas de uma epistemologia complexa.** Lisboa: Europa-América, 1996

RELVAS, M.P. 2010. **Fundamentos biológicos da educação: despertando inteligências e afetividade no processo de aprendizagem.** 4ª ed. Rio de Janeiro: Wak Editora, 2009.

_____. **Neurociência e educação: potencialidades dos gêneros humanos na sala de aula.** Rio de Janeiro: Wak Editora, 2009.

_____. **Neurociência e transtornos de aprendizagem: as múltiplas eficiências para uma educação inclusiva.** 4ª ed. Rio de Janeiro: Wak Editora, 2010.

OCDE - Organização de Cooperação e Desenvolvimento Econômicos. **Compreendendo o cérebro: rumo a uma nova ciência do aprendizado.** São Paulo, SP: Editora SENAC, 2002.

SCALDAFERRI, P.M.; GUERRA, L.B. **A inserção da neurobiologia na educação.** Resumo: In: SEMANA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 10.,2.,2002, Belo Horizonte. Anais., Belo Horizonte, 2002. p.61.

*Pedagoga graduada pela Universidade de Fortaleza (UNIFOR) e especialista em Psicopedagogia Clínica e Institucional pela Universidade Federal do Ceará (UFC), Educação Especial pela Universidade Vale do Acaraú (UVA) e especializanda em Neuropsicologia pela Faculdade Christus de Fortaleza.. e.mail: denirusso@hotmail.com

**Psicóloga , mestre em Neurociências pela Universidade Federal de São Paulo (UNISP), Coordenadora e orientadora do curso do especialização em Neuropsicologia da Faculdade Christus. de Fortaleza.

