

NEUROEDUCA - Inserção da Neurobiologia na Educação

Área Temática de Educação

Resumo

As estratégias pedagógicas utilizadas pelo educador no processo ensino-aprendizagem são estímulos que reorganizam o sistema nervoso em desenvolvimento, produzindo aquisição de comportamentos, objetivo da educação. O educador atua nas transformações neurobiológicas que produzem aprendizagem, mas desconhece como o cérebro funciona. Esse conhecimento poderia tornar o trabalho do educador mais significativo, autônomo e eficiente? O projeto NEUROEDUCA pretende orientar educadores na utilização do conhecimento das neurociências no ensino e na abordagem dos problemas de aprendizagem, visando desenvolvimento de práticas promotoras da aprendizagem e preventivas e terapêuticas das suas dificuldades. Em reuniões periódicas, com grupos de educadores, de escolas ou creches, estaduais ou municipais, através de identificação de demandas, palestras, leituras, vídeos e trabalhos práticos, são discutidos fundamentos neurobiológicos do processo ensino-aprendizagem (estrutura, organização, desenvolvimento, funções, afecções do sistema nervoso), fatores influenciadores da aprendizagem e intervenções para melhoria desse processo. O projeto tem resultado em: estimulação do professor para aproveitamento do conhecimento científico; modificações de estratégias pedagógicas; melhoria das relações professor/aluno; professor/professor; professor/escola; professor/família; e fundamentação teórica da prática do professor. A compreensão do processo ensino-aprendizagem e das intervenções sobre esse proporciona mudanças na prática cotidiana dos professores da educação infantil e fundamental e melhoria da qualificação do profissional da educação.

Autores

Leonor Bezerra Guerra (coordenador - professora adjunto, médica, doutora em Ciências Morfológicas/UFMG).

Alexandre Hatem Pereira (bolsista - aluno graduação Medicina)

Mariana Zaramela Lopes (voluntário - aluno graduação Medicina)

Instituição

Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG

Palavras-chave: educação; neurociência; aprendizagem

Introdução e objetivo

Educar é promover a aquisição de novos comportamentos. As estratégias pedagógicas utilizadas pelo educador no processo ensino-aprendizagem são estímulos que levam à reorganização do sistema nervoso em desenvolvimento, o que produz as mudanças comportamentais. O educador está cotidianamente atuando nas transformações neurobiológicas cerebrais que levam à aprendizagem. No entanto, desconhece como o cérebro funciona. O conhecimento na área das neurociências cresceu muito nos últimos anos, principalmente devido à chamada “década do cérebro” (1990-1999). Sabendo que o cérebro é o órgão da aprendizagem, qual seria a contribuição das neurociências para a educação? O conhecimento do funcionamento do cérebro, objeto de estudo das neurociências, poderia contribuir para o processo ensino-aprendizagem mediado pelo educador? Conhecer a organização do cérebro, suas funções, períodos críticos, as habilidades cognitivas e

emocionais, as potencialidades e limitações do sistema nervoso, as dificuldades de aprendizagem e intervenções apropriadas, poderia tornar o trabalho do educador mais significativo e autônomo? Saber como o cérebro “aprende”, tornaria a “mágica do ensinar e aprender” mais eficiente, com repercussões positivas para os aprendizes?

Atualmente, no Brasil, a educação ainda não faz uso do conhecimento disponível sobre o funcionamento do sistema nervoso para orientação de sua prática. Perguntas como: Por que algumas crianças se adaptam melhor a uma determinada metodologia pedagógica do que a outras? O que faz com que algumas crianças tenham grande facilidade para a matemática, mas amarguem dificuldades em português ou história? Ensinar uma segunda língua a uma criança em processo de alfabetização é proveitoso? Qual é a melhor idade para a iniciação musical? O bebê já aprende no útero, enquanto ainda é feto? Crianças desnutridas apresentam necessariamente dificuldades escolares? É o neurologista quem está capacitado a opinar sobre os chamados problemas de aprendizado? Por que ir a museus, ao zoológico, ao parque e propiciar uma boa convivência familiar melhoram o desempenho escolar e social das crianças? Como o brincar colabora para o aprendizado? As habilidades para matemática, linguagem, música, entre outras, são determinadas geneticamente? Por que as emoções interferem com a capacidade de cálculo, de raciocínio, de decisão? Criança e adulto aprendem em qualquer idade qualquer assunto? Existe época melhor para se aprender determinado conteúdo? Por que meu aluno não aprende e nem tem atenção? O que é hiperatividade? Qual é o efeito do meio ambiente no desenvolvimento da criança? A repetência se justifica? Ou a aprovação automática é fundamentada pela ciência cognitiva? Essas são questões presentes no dia-a-dia do professor e de outros profissionais da educação. Muitas dessas questões já têm sido respondidas através dos conhecimentos mais recentes sobre o funcionamento do cérebro (Jensen, 1998; Gardner, 1999; Kolb, Whishaw, 2002; Sternberg, Grigorenko, 2003), mas continuam a ser desconhecidas do grande público e até mesmo dos profissionais da educação.

Desde 1994 temos tido oportunidade de participar de uma disciplina para grupos de alunos de especialização em psicopedagogia cujo objetivo é abordar os fundamentos neurobiológicos do processo ensino-aprendizagem. Foi e continua sendo surpreendente perceber que a maior parte das professoras e pedagogas participantes do curso ignoram as propriedades, a organização e as funções do sistema nervoso central e deixam, assim, de utilizar esses conhecimentos para melhorar o desempenho das crianças aprendizes e fazer as intervenções adequadas.

Os cursos de pedagogia, no Brasil, não têm apresentado a preocupação de incluir temas relacionados ao sistema nervoso na formação do educador. Observamos, em pesquisa realizada em 2001 que, de 60 cursos de pedagogia brasileiros consultados, 50% não contemplavam nem biologia nem neurobiologia nas suas grades curriculares e apenas sete (11,67%) abordavam esses temas, sendo a maioria ligados a instituições de ensino privadas (Scaldeferri, Guerra, 2002). A orientação de pedagogos e professores do ensino infantil e fundamental sobre a organização geral, funções, limitações e potencialidades do sistema nervoso, permitirá que eles compreendam como as crianças aprendem, como elas se desenvolvem, como nosso corpo pode ser influenciado pelo que sentimos a partir do mundo e porque os estímulos são tão relevantes para o sistema nervoso. O conhecimento da neurociência poderá contribuir para o processo ensino-aprendizagem pois permite compreender este processo, levando a melhor desenvolvimento do trabalho com as crianças, aumentando a eficiência da aprendizagem escolar, o rendimento dos alunos, diminuindo a evasão e estimulando a interação social na escola e comunidade.

O conhecimento sobre o desenvolvimento do sistema nervoso da criança e das diversas etapas de aquisição das habilidades cognitivas e sociais na infância permitirão intervenções que potencialmente podem diminuir a incidência das dificuldades escolares. Quanto mais precoce for a intervenção, mais eficiente ela será. Conhecendo o funcionamento

do sistema nervoso, os profissionais da educação podem desenvolver melhor seu trabalho, fundamentar e melhorar sua prática diária, com reflexos no desempenho e evolução dos alunos, interferindo de maneira efetiva nos processos que permitem a “mágica” do ensinar e aprender (Jensen, 1998; Ramey, Ramey, 1998; Sousa, 2001; Wolfe, 2001). Acreditando na contribuição da neurobiologia para a educação, iniciamos em 2003 o projeto NEUROEDUCA: a inserção da neurobiologia na educação, cujo objetivo é a capacitação e orientação continuada de professores das redes públicas, municipal e estadual, sobre os fundamentos neurobiológicos do processo ensino-aprendizagem e sobre as influências e intervenções neste processo. Pretendemos proporcionar aos educadores uma visão de como o cérebro aprende e orientá-los na utilização do conhecimento das neurociências aplicado no ensino e na abordagem dos problemas de aprendizagem, visando desenvolvimento de práticas promotoras da aprendizagem e preventivas e terapêuticas das dificuldades de aprendizagem, que contribuam para o melhor desenvolvimento dos aprendizes.

Metodologia

O projeto é desenvolvido em parceria com escolas e creches públicas, municipais e estaduais de Belo Horizonte e com a participação de alunos dos cursos de graduação em Medicina e Psicologia da Universidade Federal de Minas Gerais, sendo um deles bolsista da Pró-reitoria de Extensão da Universidade Federal de Minas Gerais (PROEX-UFMG). A capacitação e orientação de educadores no ano de 2004 está envolvendo 31 professores de educação infantil da Escola Municipal Christovam Colombo (Rua Nicolina de Lima, 316, Vila da Ventosa, Alto Havaí, Belo Horizonte, Minas Gerais), 33 cuidadores do Centro Educacional Professor Estevão Pinto (creche à Rua Dona Cecília, 340, Serra, Belo Horizonte, Minas Gerais) e 50 professores do ensino fundamental de 1ª a 8ª séries da Escola Estadual Afonso Pena (Av. João Pinheiro 450, Lourdes, Belo Horizonte, Minas Gerais).

O trabalho é realizado através de reuniões mensais de 2 a 4 horas de duração, no espaço físico da própria escola ou creche, agendadas ao longo do ano letivo de 2004, no período de fevereiro a dezembro, conforme conveniência da escola, totalizando 50 horas de capacitação. Nessas reuniões são realizadas: a) identificação de demandas através de perguntas feitas livremente pelos próprios educadores; b) caracterização da formação acadêmica e sócio-cultural do grupo de educadores através de questionário; c) exposições teórico-práticas e leituras de textos abordando os seguintes temas: introdução às dificuldades de aprendizagem, divulgação científica e a neurociência na educação, organização geral morfofuncional do sistema nervoso central, desenvolvimento do sistema nervoso, córtex cerebral e sistemas funcionais, funções cognitivas, atenção, memória, emoção e função executiva, sono e aprendizagem, exame neurológico, afecções neurológicas, avaliação neuropsicológica, transtornos de aprendizagem, transtorno do déficit de atenção e hiperatividade, intervenções e reabilitação, estratégias pedagógicas e neurociências; d) apresentações de palestras proferidas por profissionais convidados sobre temas específicos solicitados pelos próprios professores (violência, agressividade, sexualidade, abuso de drogas, educação inclusiva); e) discussão de casos e dúvidas relacionados à prática diária do professor; f) incentivo à realização de atividade cultural envolvendo os alunos com tema relacionado ao cérebro; g) acompanhamento do trabalho através de discussões com os professores que informam suas demandas e contribuem para a re-orientação do projeto; h) aplicação de questionário para avaliação da repercussão do projeto sobre a formação e desempenho profissional do educador.

Para desenvolvimento destas atividades são utilizados recursos áudio-visuais disponíveis nas próprias instituições, como retro-projetor, ou disponibilizados pelo coordenador do projeto ou palestrante, como projetor de slides e data-show com computador. Os professores recebem material impresso, como apostilas e cópias de textos, para

fundamentação teórica e realização de tarefas durante as reuniões. O projeto não tem nenhum tipo de financiamento e, portanto, os custos de reprodução de material didático são de responsabilidade da própria instituição.

Resultados e discussão

Neste ano de 2004, o projeto foi iniciado em fevereiro, tanto na Escola Municipal Christovam Colombo como no Centro Educacional Professor Estevão Pinto. Na Escola Estadual Afonso Pena, onde o Neuroeduca teve início em 2003, o projeto mantém continuidade, atendendo a uma demanda dos professores de capacitação e orientação na área de sexualidade e afetividade. Para isso, a convite e em parceria voluntária com o Neuroeduca, o psicólogo Gustavo Batista Chaves e a educadora Eliza Queiroz estão desenvolvendo um trabalho sobre educação sexual naquela escola, cujos objetivos, metodologia e resultados são relatados em outro artigo de nossa autoria a ser divulgado. A atividade para identificação de demandas, realizada na escola municipal e na creche, resultou em cem perguntas relacionadas a temas diversos, tais como estratégias de intervenção em casos de dificuldades de aprendizagem (13%), organização e desenvolvimento do cérebro da criança (10%), transtorno do déficit de atenção e hiperatividade (10%), problemas emocionais interferindo com a aprendizagem (7%), dificuldades de aprendizagem (6%), síndromes diversas (6%), problemas sociais (5%), avaliação neurológica e neuropsicológica (5%), sono (4%), linguagem (4%), transtornos psiquiátricos (4%), memória (3%), inteligência (3%), motivação (1,5%), abuso físico e sexual (1,5%), motricidade (1%), estresse (0,7%), drogas (0,7%), sexualidade (0,2%). Observa-se um interesse voltado para o desenvolvimento da criança e intervenções que o possibilitem, diferentemente daquele identificado na Escola Estadual Afonso Pena, onde drogas e sexualidade foram temas relevantes explicitados mais frequentemente nas discussões de casos do que em demandas por escrito, o que se justifica pela faixa etária do corpo discente, constituído de crianças e adolescentes entre 7 – 15 anos. Os questionários de caracterização da formação acadêmica e sócio-cultural do grupo ainda não foram aplicados nas instituições atendidas neste ano.

Os educadores participantes do projeto têm demonstrado interesse e receptividade às exposições teórico-práticas, leituras e discussões dos textos. Isso pode ser observado pela assiduidade às reuniões, pela mobilização para as discussões, com leituras prévias solicitadas e elaboração de perguntas, e pela pesquisas sobre cérebro e aprendizagem feitas em casa, fora do horário de funcionamento do projeto. No Centro Educacional Professor Estevão Pinto, o projeto está estabelecendo uma parceria com fonoaudiólogos para avaliação de acuidade auditiva nas crianças, como forma de prevenção de transtornos de aprendizagem durante a alfabetização. Nos próximos seis meses pretendemos cumprir os objetivos referidos anteriormente.

No ano de 2003, quando o Neuroeduca foi iniciado na Escola Estadual Afonso Pena, o projeto envolveu um corpo docente constituído de 58 professores, dos quais 20 lecionavam para as turmas matutinas de 1a a 4a série (550 alunos) e 38 lecionavam para as turmas de 5a a 8a. séries (650 alunos). Durante as atividades do projeto naquela escola, o número de professores em cada reunião foi variável porque participaram, além dos efetivos, professores contratados (14), estagiários, e profissionais da Secretaria Estadual de Educação (08). O questionário de avaliação do desenvolvimento do projeto foi respondido por 43 professores que participaram regularmente de todas as atividades do projeto. O corpo docente e a direção da Escola demonstraram receptividade ao projeto, interesse pelo trabalho desenvolvido, e participação regular e ativa. A caracterização do corpo docente da escola mostrou que 63% têm idades entre 40 e 60 anos, 93% são mulheres, 89% tem escolaridade superior sendo 40% formados em pedagogia. Metade dos professores (55%) já fez alguma modalidade (atualização, aperfeiçoamento ou especialização) de educação continuada enquanto 33% não

se submeteram a nenhuma forma de educação continuada. Considerando que os cursos de pedagogia, de forma geral, não incluem em seus currículos conhecimentos relacionados ao sistema nervoso (Scaldfarri, Guerra, 2002) e que o conhecimento da neurociência cresceu muito, principalmente durante a década de 90, a maior parte dos professores, na faixa etária entre 40 e 60 anos, tiveram oportunidade tanto de ter acesso a novas informações como de se sentirem motivados para busca de informações sobre o assunto. Os dados do questionário revelaram que 98% dos professores se sentiram mais motivados para estudar e buscar ativamente o conhecimento após o início do projeto.

A motivação para a educação continuada é fundamental para o profissional de qualquer área, principalmente hoje em dia. O acesso a Internet, o crescimento do mercado editorial de livros e revistas científicas e de divulgação científica, a possibilidade de intercâmbio de informações sem as limitações de distâncias geográficas e de tempo (recursos oferecidos pela ensino à distância) permitem ao profissional a sua atualização e formação continuada. Mas são necessárias a motivação, a possibilidade de acesso a Internet e livros e o hábito de utilizar estes recursos, além do conhecimento básico da língua inglesa. Dentre os professores participantes do projeto 70% assistem mais televisão do que lêem livros (70% assistem televisão três ou mais vezes na semana e 35% lêem livros semanalmente). Embora 70% tenham acesso à Internet, apenas 33% lêem textos em inglês, o que pode dificultar o acesso a informações, principalmente as científicas. No entanto, o conhecimento do método científico e o entendimento de como a informação científica chega ao público, associados ao julgamento crítico, permitem uma atualização mais segura do profissional. O acesso à Internet viabilizaria o desenvolvimento de um projeto como nosso à distância, com alguns poucos encontros presenciais, permitindo a capacitação e orientação de um maior número de profissionais.

No início do projeto, com o objetivo de identificar as demandas do grupo, os professores elaboraram 46 perguntas que eles próprios acreditavam pudessem ser respondidas com o conhecimento da neurobiologia. Após o projeto, os professores consideraram que 33% das perguntas foram plenamente respondidas ao longo das discussões, 37% foram respondidas parcialmente e 19% não foram respondidas. Durante nosso trabalho não respondemos objetivamente a nenhuma delas. Foram fornecidos os fundamentos teóricos que poderiam levar às respostas. É provável que na estratégia para capacitação devêssemos ter utilizado um percentual maior de metodologia de solução de problemas do que de aulas expositivas, o que levaria ao desenvolvimento de raciocínio sobre o tema específico que, para eles, é novo.

Em relação ao impacto do projeto sobre a prática diária do professor, 82% relataram que modificaram alguma estratégia utilizada em sala de aula em relação ao aluno. Entre 40 e 50% dos professores consideram que o projeto contribuiu positivamente para a relação professor/aluno, professor/professor, professor /escola e professor família. Percebemos que os professores ainda apresentam dificuldade em correlacionar a teoria discutida durante o projeto com a sua prática. A correlação entre a estratégia pedagógica desenvolvida e a habilidade cognitiva contemplada não é facilmente percebida. Com o objetivo de capacitar os professores neste aspecto, o grupo iniciou a elaboração de uma cartilha onde práticas pedagógicas e projetos bem sucedidos em diversas escolas serão analisados e traduzidos sob a perspectiva das funções cognitivas ou seja, quais são as habilidades cognitivas desenvolvidas com determinada prática pedagógica? De acordo com os professores, a compreensão do efeito da atividade desenvolvida por eles junto ao aluno, sobre as funções cerebrais, permite a fundamentação teórica da prática do professor, valoriza o trabalho do docente e dá a ele a justificativa e segurança em relação a eficiência da estratégia utilizada e frequentemente criada por ele.

Durante o projeto os professores manifestaram a expectativa de que a equipe do Neuroeduca pudesse solucionar os problemas de aprendizagem dos seus alunos. Foi

esclarecido, antes do início do projeto, que não era nosso objetivo diagnosticar dificuldades de aprendizagem e nem tratar transtornos de aprendizagem. É compreensível que esta expectativa tenha se apresentado porque a equipe do projeto é ligada a área de saúde. Além disso, na mesma Escola, a Faculdade Metropolitana de Belo Horizonte está desenvolvendo um projeto de pesquisa sobre a prevalência de transtorno do déficit de atenção e hiperatividade entre escolares e a padronização de um teste de memória verbal (teste auditivo verbal de Rey). A equipe do Neuroeduca considera a possibilidade de realizar uma parceria com profissionais das áreas de saúde (fonoaudiologia, terapia ocupacional, fisioterapia, pediatria, neuropediatria, psicologia) e humanas (serviço social, educação) para estudar a possibilidade de atender a essa demanda (para avaliação auditiva e visual, pediátrica, psicopedagógica, neuropsicológica, encaminhamento a conselhos tutelares, entre outras). Esta parceria poderia viabilizar a elaboração de um protocolo para identificação de transtornos de aprendizagem em escolares com o objetivo de triar, encaminhar e/ou orientar as crianças, professores e familiares em relação à melhor conduta de cada caso, privilegiando o desenvolvimento neuropsíquico da criança e a minimização dos déficits. O trabalho abriria a perspectiva de integração com a pesquisa e o ensino.

Atualmente, o estabelecimento de parceria com fonoaudiólogos e a participação de alunos voluntários dos cursos de medicina e psicologia melhoram as possibilidades para implementação de um trabalho multi e interdisciplinar. Os alunos participantes do projeto se capacitam nos temas abordados e contribuem ativamente nas reuniões com os educadores, apresentando temas, orientando discussões, realizando a aplicação, correção e avaliação dos questionários propostos pelo projeto e dando sugestões para o redirecionamento do trabalho ao longo do ano e para as propostas de continuação do projeto. Fazendo uma avaliação crítica, consideramos que o projeto precisa avaliar seu impacto sobre o desempenho do professor através da manifestação dos alunos das instituições atendidas, seja espontânea, orientada ou através de seu desempenho acadêmico. Ou seja, se o professor estiver realizando o processo ensino-aprendizado mais eficientemente, haverá repercussão sobre resultados de aprendizagem do aluno. Embora inicialmente tivéssemos planejado e proposto avaliar indicadores da educação como taxas de promoção, repetência, evasão e distorção idade/série dos alunos, isto não foi feito, pelo menos até agora.

Esperamos que ao longo do tempo o professor venha a aplicar alguns dos conhecimentos adquiridos, importantes para o desenvolvimento de habilidades sociais e emocionais (Goleman, 1995), além das habilidades motoras, de linguagem, de raciocínio matemático, visio-construtivas e de atenção nas crianças: a) uso de expressão corporal, teatro, artes, desenho, escultura, dança, música, educação física além das tradicionais estimulações visuais e verbais, para atendimento a diferentes estilos de aprendizagem (Armstrong, 2001); b) alterações na estruturação das aulas, considerando os ciclos de atenção, a importância da motivação e relevância do conhecimento para o aluno; c) observação das condições de saúde geral da criança, padrões de sono e uso de medicamentos; d) importância do trabalho em equipe multidisciplinar para a abordagem de uma dificuldade de aprendizagem; e) papel da família no desenvolvimento da criança; entre outros (Ramey, Ramey, 1998).

Na Escola Estadual Afonso Pena, o projeto Neuroeduca teve alguma repercussão sobre o corpo docente através do incentivo à organização da Feira de Cultura da Escola que, no ano de 2003, teve como tema central “O cérebro: uma máquina perfeita”, gerando grande mobilização e participação dos professores e alunos que pesquisaram e apresentaram trabalhos diversos sobre o funcionamento cerebral e sua relação com as atividades diárias na escola e no cotidiano. Permanecem ainda como objetivos a serem cumpridos, gerados a partir da experiência na Escola Estadual Afonso Pena e agora estendida a outras duas instituições: a) elaboração de cartilha, pelos professores, estabelecendo a correlação entre a prática pedagógica e as habilidades cognitivas envolvidas nela (em andamento); b) realização de um

seminário onde projetos para melhoria do processo ensino-aprendizagem desenvolvidos com sucesso em outras escolas serão apresentados e compartilhados entre os professores; c) elaboração de um curso à distância ou “homepage” sobre o tema neurobiologia e educação; d) abordagem de temas como sexualidade e violência na capacitação dos professores (em andamento); e) planejamento dos temas do projeto a partir da demanda dos professores, ou seja, garantir uma participação mais ativa na definição do projeto, o que motivaria e comprometeria mais o corpo docente (em andamento); f) maior utilização de metodologia de solução de problemas; g) melhoria dos instrumentos de avaliação do projeto (em andamento); h) obtenção de parceria para financiamento do projeto no que diz respeito a aluguel de equipamentos de recursos áudio-visuais e fotocópias (em 2003 o projeto foi financiado com recursos do próprio coordenador); i) estabelecimento de parcerias para desenvolvimento de atividades de pesquisa e assistência (em andamento).

Conclusões

Consideramos que o trabalho desenvolvido durante o projeto NEUROEDUCA – A Inserção da Neurobiologia na Educação levou e tem levado à melhoria da qualificação do profissional da educação em relação à compreensão do processo ensino-aprendizagem e suas intervenções, contribuindo para mudanças na prática do dia-a-dia do professor. No entanto, ainda não foi possível atestar o impacto do projeto sobre o desempenho acadêmico e desenvolvimento neuropsíquico dos alunos. Pretendemos implementar as propostas geradas pelo próprio trabalho, mencionadas anteriormente. A oportunidade de estarmos realizando o projeto junto aos profissionais da educação infantil aumenta a possibilidade de estendermos algumas das idéias sobre prevenção de transtornos de aprendizagem e desenvolvimento humano saudáveis, às famílias, primeiros e principais núcleos de influência sobre o desenvolvimento neuropsíquico do indivíduo.

Referências bibliográficas

- ARMSTRONG, T. Inteligências múltiplas na sala de aula. 2. ed. Porto Alegre: Artes Médicas, 2001. 192p.
- GARDNER, H. Inteligência: um conceito reformulado. Rio de Janeiro: Objetiva, 1999. 347p.
- GOLEMAN, D. Inteligência emocional. Rio de Janeiro: Objetiva, 1995. 370p.
- JENSEN, E. Teaching with the brain in mind. Alexandria: Association for Supervision and Curriculum Development, 1998. 133p.
- KOLB, B., WHISHAW, I.Q. Neurociência do comportamento. São Paulo: Manole, 2002. 664p.
- RAMEY, C.T., RAMEY, S.L. Early intervention and early experience. American Psychologist, v.53, n.2, p.109-120, 1998.
- SCALDAFERRI, P. M, GUERRA, L. B. A inserção da neurobiologia na educação. In: X SEMANA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA E II SEMANA DO CONHECIMENTO DA UFMG, Belo Horizonte, 2002. Livro de resumos...Belo Horizonte: UFMG, 2002. p.61.;
- SOUSA, D.A. How the brain learns. 2. ed. Thousand Oaks: Corwin Press, 2001. 305p.
- STERNBERG, R.J., GRIGORENKO, E.L. Inteligência plena: ensinando e incentivando a aprendizagem e a realização dos alunos. Porto Alegre; Artmed, 2003. 192p.
- WOLFE, P. Brain Matters: translating research into classroom practice. Alexandria: Association for Supervision and Curriculum Development, 2001. 207p.