

A Neurociência e a Educação e Distância: um Diálogo Necessário

Márcia Gorett Ribeiro Grossi¹

Shirley Doveslei Bernardes Borja²

Resumo

A introdução da neurociência precisa ser considerada em todas as modalidades de ensino. Dentre essas, na Educação a Distância, que foi o foco desse estudo, cujo objetivo foi verificar se as ações pedagógicas desenvolvidas nos Ambientes Virtuais de Aprendizagem dos cursos técnicos da Rede e-Tec Brasil do Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais (Rede e-Tec Brasil do CEFET-MG) utilizam os princípios da neurociência no processo de ensino a partir da perspectiva dos professores e tutores a distância. Optou-se nesse estudo pela pesquisa científica de natureza qualitativa, descritiva e a exploratória. Em relação aos procedimentos técnicos, escolheu-se o estudo de caso. Os resultados mostram que nos cursos técnicos da Rede e-Tec Brasil a distância do CEFET-MG, as ações pedagógicas desenvolvidas ainda não utilizam todos os princípios da neurociência no processo de ensino e aprendizagem, embora não seja falta de tecnologia adequada para tal, mas da necessidade da percepção por parte dos professores e tutores a distância em conhecer seus alunos e suas diferenças.

Palavras-chave: neurociência, educação a distância, ambientes virtuais de aprendizagem, Rede e-Tec Brasil.

1 Doutora em Ciências da Informação pela UFMG, Mestre em Tecnologia pelo CEFET-MG e Engenheira Eletricista pela PUCMinas. Professora Titular do depto de Educação e do mestrado em Educação Tecnológica do CEFET-MG. Líder do grupo de pesquisa AVACEFET-MG. Coordenadora adjunta da Rede e-Tec Brasil CEFET-MG. E-mail: marciagrossi@terra.com.br

2 Mestre em Educação Tecnológica pelo CEFET-MG, especialista em Psicopedagogia pela Universidade FUMEC e graduada em Letras pela UFMG. Coordenadora pedagógica da Rede e-Tec Brasil CEFET-MG, tutora a distância. Pesquisadora do grupo de pesquisa AVACEFET-MG. E-mail: shilborja@gmail.com

Neuroscience and Distance Education: a Necessary Dialogue

Abstract

The introduction of neuroscience must be considered in all modalities of education. Among such, in the Distance Education that has been the focus of this study whose purpose was to verify if the developed pedagogical actions in the Virtual Learning Environments of technical courses of Rede e-Tec Brasil of Federal Center of Technological Education of Minas Gerais (Rede e-Tec Brasil do CEFET-MG) use the principles of neuroscience in the learning process from of perspective of teachers and tutors away. It was decided this study by scientific research qualitative, descriptive and exploratory. About technical procedures, the choice was the case study. Results show that in the technical courses of Rede e-Tec Brasil a distância do CEFET-MG, the developed pedagogical actions do not use all principles of neuroscience in the learning teaching process yet although it isn't because there isn't enough technology , but because exist lack of perception of teachers and tutors of distance on knowing their students and their differences.

Keywords: neuroscience, distance education, virtual learning environments, Rede e-Tec Brasil.

La formación de profesores de Psicología: El Proyecto Pedagógico

Neurociencia y Educación a Distancia: un Diálogo Necesario

Resumen

La introducción de la neurociencia debe tenerse en cuenta en todas las formas de enseñanza. Entre estos, en educación a distancia, que fue el tema central de este estudio, cuyo objetivo fue determinar si las acciones pedagógicas desarrolladas en los Ambientes Virtuales de Aprendizaje de cursos técnicos de la Red e-Tec Brasil del Centro Federal de Educación Tecnológica de Minas Gerais (Red e-Tec Brasil – CEFET-MG) utiliza los principios de la neurociencia en el proceso de enseñanza desde la perspectiva de los profesores y tutores de los cursos a distancia. Optamos por este estudio cualitativo de investigación científica, descriptivo y exploratorio. Con respecto a los procedimientos técnicos, recogió el estudio de caso. Los resultados muestran que los cursos técnicos de la Red e-Tec Brasil la distancia-CEFET-MG, desarrollaron acciones pedagógicas aunque no utilizan todos los principios de la neurociencia en el proceso de enseñanza y aprendizaje, Con todo no hay falta de tecnología adecuada para esto, pero la necesidad de que la conciencia de los profesores y tutores de la distancia en conocer a sus estudiantes y sus diferencias.

Palabras clave: neurociencia, educación a distancia, ambientes virtuales de aprendizaje, Red e-Tec Brasil.

Introdução

A neurociência é o estudo do sistema nervoso (SN) que, por envolver várias áreas do conhecimento é considerada uma área multidisciplinar que colabora com outros campos do conhecimento, tais como a *educação*, *biologia*, *química*, *ciência da computação*, *engenharia*, *antropologia*, *linguística*, *matemática*, *medicina* e *disciplinas afins*, *filosofia*, *física* e *psicologia*. Bartoszeck (2013) apresenta sete princípios da Neurociência:

1. Aprendizagem, memória e emoções ficam interligadas quando ativadas pelo processo de aprendizagem.
2. O cérebro se modifica aos poucos, fisiológica e estruturalmente, como resultado da experiência.
3. O cérebro mostra períodos ótimos (períodos sensíveis) para certos tipos de aprendizagem, que não se esgotam mesmo na idade adulta.
4. O cérebro mostra plasticidade neuronal (sinaptogênese), mas maior densidade sináptica não prevê maior capacidade generalizada de aprender.
5. Inúmeras áreas do córtex cerebral são simultaneamente ativadas no transcurso de nova experiência de aprendizagem.
6. O cérebro foi evolutivamente concebido para perceber e gerar padrões quando testa hipóteses.
7. O cérebro responde, devido à herança primitiva, às gravuras, imagens e símbolos.

Sabe-se que o SN do ser humano influencia toda sua experiência sensorial e motora, memória, aprendizagem, emoção e comportamento. De acordo com Rubin (2006) o SN possui uma estrutura que permite a recepção, transmissão, organização, análise e resposta aos estímulos ambientais e, compreender como esta estrutura funciona ajuda na compreensão de como acontece o processo de pensamento e de aprendizagem, que é único para cada pessoa. Como enfatiza Chedid (2007) a neuroci-

ência procura identificar cada ser humano como único e descobrir a regularidade, o desenvolvimento e o tempo de cada um.

Por isso, considerar a neurociência e suas dimensões e possibilidades de aplicação no contexto da sala de aula, é perceber a necessidade de ver o aluno como um ser único, o que faz do ambiente escolar um espaço rico em diversidade, cuja ideia é reforçada por Markova (2000) ao afirmar que as pessoas pensam e aprendem de maneira diferente, utilizando seus padrões individuais da inteligência natural que a mente usa para se concentrar, criar e compreender.

Porém, como lembra Bartoszeck (2013) conhecer como o cérebro funciona não é a mesma coisa que saber qual é a melhor maneira de ajudar os alunos a aprender. Por isso, a neurociência tem um forte caráter multidisciplinar, onde cada profissional colabora com sua expertise, sendo que a interface com a pedagogia é forte. Não é exigido dos professores conhecimentos profundos em fisiologia do SN e, sequer dos neurocientistas, conhecimentos de didática. Cabe aos professores ter noções de neurofisiologia e de neurociência, para entenderem como o cérebro aprende.

Assim, os professores estarão conscientes da importância da aplicação dos conhecimentos da neurociência na sala de aula, para conhecerem seus alunos e, dentre uma variedade de estratégias pedagógicas, saber escolher as que conseguem atingi-los e promover a aprendizagem. Ou seja, trabalhar o mesmo conteúdo programático com todos os alunos, utilizando práticas metodológicas que alcancem cada um de forma diferenciada, como um ser único, garantindo a aprendizagem apesar das suas limitações. Isso é o diálogo entre a neurociência e a pedagogia, denominada pedagogia neurocientífica ou neuropedagogia. Portanto, a introdução da neurociência precisa ser considerada em todas as modalidades de ensino, como por exemplo, na Educação a Distância (EaD), que é o foco desse estudo.

Como na EaD estão presentes preceitos, tais como a interatividade, a autonomia e a aprendizagem colaborati-

va e, é oferecida a uma grande quantidade de pessoas que além de estarem distantes fisicamente do professor, apresentam uma riqueza de diversidade entre os alunos, seja cultural, emocional e de cognição. Por isso, o olhar da neurociência sobre os cursos a distância se faz fundamental.

A partir de tais reflexões, pode-se questionar se os princípios da neurociência estão presentes nas ferramentas de interatividade dos Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVA) e se as ações pedagógicas dos professores dos cursos da EaD consideram esses princípios para que o processo de ensino e aprendizagem alcancem todos os alunos.

Diante desse cenário, o objetivo da pesquisa foi verificar se as ações pedagógicas desenvolvidas nos AVA dos cursos técnicos da Rede e-Tec Brasil do Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais (Rede e-Tec Brasil do CEFET-MG) utilizam os princípios da neurociência no processo de ensino a partir da perspectiva dos professores e tutores distância.

A escolha deste tema se baseou na percepção da importância dos conhecimentos sobre a neurociência na educação, especificamente nessa pesquisa, nos cursos que ocorrem a distância. Entretanto, os estudos em relação à temática são pouquíssimos, como pode ser comprovado por meio de uma consulta a Biblioteca Digital de Teses e Dissertações (BDTD) do Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia (*IBICT*), realizada no primeiro semestre de 2015, para levantar o que tem sido produzido sobre o assunto.

A seleção para a escolha dos trabalhos produzidos (teses e dissertações) guiou-se pelos seguintes passos:

1) Seleção das pesquisas publicadas no portal CAPES utilizando 10 combinações de palavras-chave: EaD e Neuropedagogia; Educação a distância e Neuropedagogia; Neurodidática; EaD e Cognição; Educação a distância e Cognição; Neuropsicologia e EaD; Neuropsicologia e Educação a distância; Neurociências Cognitivas e EaD; Neurociências Cognitivas e Educação a

distância; Neuropsicopedagogo. Foram encontrados 14 trabalhos. Vale ressaltar que não foi feito um recorte temporal para essa busca.

2) Seleção dos trabalhos que se referem efetivamente ao tema pesquisado a partir da leitura do título, das palavras chave, do resumo e em alguns casos do trabalho completo. Assim, dos 14 trabalhos encontrados no primeiro passo, apenas seis se referem efetivamente ao tema pesquisado.

Este resultado demonstra a necessidade de pesquisas acerca da temática, o que demonstra a relevância deste artigo.

A luz da teoria

A neurociência na sala de aula

A neurociência pode ser compreendida por cinco abordagens, conforme sintetizado por Grossi et al (2014):

- Neurociência molecular que investiga a química e a física, envolvidas na função neural;
- Neurociência celular que considera as distinções entre os tipos de células no SN e como funciona cada um respectivamente;
- Neurociência sistêmica que estuda as regiões do SN, dos processos como a percepção, o discernimento, a atenção e o pensamento;
- Neurociência comportamental que dedica à interação entre os sistemas que influenciam o comportamento;
- Neurociência cognitiva que investiga as capacidades mentais mais complexas como a aprendizagem, linguagem, memória, planejamento. Essa última é o foco de investigação desta pesquisa.

E, no entendimento de Andrade e Prado (2003) a neurociência cognitiva fornece o respaldo fundamental às

evidências culturais e comportamentais. Por isso, Escrivano (2007) alerta sobre a relevância do conhecimento do SN, fisiológico e patológico do ser humano, com o objetivo de melhorar as práticas educativas, visando a diminuição das dificuldades no processo de ensino e aprendizagem, uma vez que estudos sobre o cérebro humano comprovaram que as pessoas utilizam o cérebro de maneira diferente, seja para perceber o mundo exterior a elas, como a elas mesmas, ou seja, a maneira como cada pessoa pensa, recebe e processa as informações é diferente para cada um.

Portanto, é compreensível que a aprendizagem também aconteça de forma e velocidade diferentes para cada ser humano. Completando, Leite (2011) destaca a importância dos profissionais envolvidos na educação em compreender que a ação comportamental de seu educando é fruto de uma atividade cerebral dinâmica. A esse respeito, essa autora preconiza que:

O cérebro é único não existindo outro igual, cada indivíduo tem o seu de forma distinta resultando na interação dinâmica entre natureza e ambiente, respectivamente genética e estimulação onde tudo que o sujeito realiza acontece a partir de uma comunicação entre os neurônios. As pessoas aprendem de forma diferentes onde um único método não é o ideal para todos os alunos, necessário se faz, várias estratégias diferentes de ensinar daí, permitir ao educando sempre que possível a escolha, não é uma proposta revolucionária, necessita de professores preparados, sintonizados e comprometidos com a educação e com o método a aplicar ao desenvolver um ensino diversificado e diferenciado, capaz de identificar, respeitar e aproveitar o estilo de aprendizagem preferencialmente mais adequado para seus alunos. (LEITE, 2011, *online*)

Por isso, os métodos de ensino são importantes alvos de pesquisa séria, criteriosa, constante e informada pelos avanços científicos da psicologia e da neurociência cognitivas (ANDRADE; PRADO, 2003). Porém, Grossi et al (2014) em uma pesquisa realizada em 352 matrizes curriculares de cursos de Pedagogia credenciados pelo Ministério da Educação verificaram que ainda é discreta a

presença da neurociência na formação dos profissionais de educação. Apenas 6,25% das instituições pesquisadas contemplavam as disciplinas de neurociência e afins nas suas matrizes curriculares.

Preocupados com esse cenário, estabeleceu-se nessa pesquisa oito critérios que devem ser observados nos cursos oferecidos na modalidade a distância, para verificar se os conhecimentos sobre a neurociência estão presentes nas aulas disponíveis nos AVA. São eles:

- 1) Promover horários de aula diferenciados (flexíveis).
- 2) Utilizar diferentes ferramentas digitais presentes nos AVA.
- 3) Oportunizar aprendizagem personalizada, considerando os estilos individuais de aprendizagem.
- 4) Desenvolver materiais didáticos variados.
- 5) Proporcionar diferentes estratégias pedagógicas.
- 6) Estimular atividades que promovam a interação entre alunos-professores; alunos-alunos e alunos-tutores.
- 7) Motivar os alunos durante o processo de ensino e aprendizagem.
- 8) Criar situações para provocar a curiosidade no aluno, estimulando a construção de seu conhecimento.

É preciso ressaltar que esses princípios também são válidos para as aulas de cursos presenciais.

Educação a distância: Algumas considerações

A definição mais clara sobre a Educação a distância foi feita por Moran (2002) que a define como o processo de ensino e aprendizagem, mediado por tecnologias, onde professores e alunos estão separados espacial e/ou temporalmente. Moore e Kearsley (2007) complementam ao afirmarem que como os alunos e professores estão em

locais distintos, eles dependem de algum tipo de tecnologia para transmitir informações e lhes proporcionar um meio para se interagirem.

Devido ao avanço das tecnologias e uma interatividade cada vez mais presente nos cursos de EaD, percebe-se que essa modalidade de ensino vem se expandindo cada vez mais. O Censo de Educação a Distância (CENSO EAD.BR, 2012/2013) aponta o aumento da oferta dos cursos a distância. Em 2011 foram ofertados 9.065 cursos a distância e em 2012 a oferta foi de 9.376 cursos, representando um aumento de 3,4% em relação a 2011. Conseqüentemente, os números de matrículas em cursos de EaD aumentaram. Entre esses anos houve um aumento de 12,2% nas matrículas. Esse número continua crescendo, pois de 2012 para 2013 o número de matrículas nesta modalidade de ensino subiu 52,5%.

São muitos os fatores que têm contribuído para essa expansão da EaD. Entre eles destacam-se as possibilidades que as Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC) oferecem para os ambientes virtuais, onde as aulas a distância acontecem. Esses ambientes estão cada vez mais enriquecidos tecnologicamente, com uma grande diversidade de objetos de aprendizagem e ferramentas digitais capazes de proporcionar maior interatividade entre os alunos, tutores e professores, independente da distância física entre esses atores da EaD.

Dessa maneira, o professor e o tutor tornam-se mediadores do processo de ensino e aprendizagem e, o aluno não será considerado um simples receptor de conteúdos, mas que esse possa construir seu conhecimento de forma cooperativa e interativa.

Belloni (2009, p. 81) reforça essa ideia ao afirmar que o professor na EaD “deverá tornar-se parceiro dos estudantes no processo de construção do conhecimento, isto é, em atividades de pesquisa e na busca de inovação pedagógica” Essa autora lembra a importância dos materiais pedagógicos que são postados nos AVA, segunda ela:

A produção de um curso e seus materiais exige um longo trabalho de preparação, planejamento, realização e distribuição que pode afetar negativamente as condições de estudo e a motivação do estudante (BELLONI, 2009, p. 55).

Também Kenski (2005) mostra-se preocupado com a escolha do tipo de mídia para a realização de projetos em EaD:

O desenvolvimento de projetos educacionais a distância com qualidade técnica e pedagógica requer cuidados em muitos sentidos. A gestão das mídias para uso em educação é um dos primeiros movimentos para a sua efetivação. Envolve, não apenas a análise do investimento e a aquisição de equipamentos, mas o tratamento de conteúdos que vai ser veiculado e a formação da equipe de profissionais para o seu melhor uso pela área educacional como um todo e em cada projeto de ensino em particular. (KENSKI, 2005, p.3)

Porém, como todas as ferramentas são neutras, por si só, é fundamental a intervenção dos professores e tutores para atingirem o objetivo esperado na educação, principalmente porque nas salas de aula existe uma riqueza de diversidade entre os alunos e, que cada aluno precisa de um tipo de atenção e de uma metodologia diferente. Isso não é tarefa fácil de conseguir no ensino presencial e, na EaD essa questão pode se tornar ainda mais complexa.

A EaD no CEFET-MG por meio da Rede e-Tec Brasil

Com o objetivo de ampliar e democratizar o acesso aos cursos técnicos profissionalizantes de nível médio, o governo federal criou a Rede e-Tec Brasil, uma ação desenvolvida pelo Ministério da Educação (MEC) por meio da Secretaria de Educação a Distância (SEED) e da SETEC, para desenvolver a Educação Profissional e Tecnológica na modalidade a distância. Os cursos oferecidos pelo programa são ministrados por instituições públicas em regime de colaboração entre União, Estados, Municípios e Distrito Federal.

O decreto nº 7.589, de 26 de outubro de 2011, que substituiu o Decreto Nº 6.301, de 12 de dezembro de 2007, que instituiu a Rede e-Tec Brasil estabeleceu no seu Art. 1º os seguintes objetivos:

- I. Estimular a oferta da educação profissional e tecnológica, na modalidade a distância, em rede nacional;
- II. Expandir e democratizar a oferta da educação profissional e tecnológica, especialmente para o interior do País e para a periferia das áreas metropolitanas;
- III. Permitir a capacitação profissional inicial e continuada, preferencialmente para os estudantes matriculados e para os egressos do ensino médio, bem como para a educação de jovens e adultos;
- IV. Contribuir para o ingresso, permanência e conclusão do ensino médio por jovens e adultos;
- V. Permitir às instituições públicas de ensino o desenvolvimento de projetos de pesquisa e de metodologias educacionais em educação a distância na área de formação inicial e continuada de docentes para a educação profissional e tecnológica;
- VI. Promover o desenvolvimento de projetos de produção de materiais pedagógicos e educacionais para a formação inicial e continuada de docentes para a educação profissional e tecnológica;
- VII. Promover junto às instituições públicas de ensino o desenvolvimento de projetos de produção de materiais pedagógicos e educacionais para estudantes da educação profissional e tecnológica;
- VIII. Permitir o desenvolvimento de cursos de formação inicial e continuada de docentes, gestores e técnicos administrativos da educação profissional e tecnológica, na modalidade de educação a distância (BRASIL, 2011, *online*).

Sendo o MEC responsável pela assistência financeira, às instituições de ensino competem a elaboração e oferta dos cursos e, os Estados, Distrito Federal e Municípios são responsáveis pela estrutura física, humana e tecnológica (BOTELHO *et al*, 2012).

Os cursos previstos no programa são do tipo subsequente, com duração mínima de 800 horas em um ano letivo, vol-

tados para os alunos que terminaram o ensino médio, preparando-os para o exercício de atividades profissionais.

O Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais (CEFET-MG) oferece desde 2010 cursos técnicos a distância, através da Rede e-Tec Brasil (de Eletroeletrônica, Meio Ambiente e Informática para internet). Esses cursos são desenvolvidos na modalidade concomitante e subsequente por meio da modalidade EaD com a carga horária de 1.260 horas e 480 horas de estágio curricular e, possuem quatro polos de apoio presencial, onde estão os coordenadores de polo e tutores presenciais, localizados nas cidades mineiras Campo Belo, Timóteo, Curvelo e Nepomuceno. Nesses polos os alunos se reúnem para assistirem as aulas transmitidas ao vivo ou pré-gravadas, para realizarem as avaliações presenciais e receberem atendimento presencial da equipe de tutores selecionados e coordenadores de polo capacitados pela equipe do grupo de pesquisa do Mestrado em Educação Tecnológica do Programa de Pós-Graduação do CEFET-MG, AVACEFET-MG para o desempenho dessa função.

O polo a distância é o Núcleo de ensino a distância (NEAD), localizado no CEFET-MG – *Campus VI* em Belo Horizonte, onde trabalham os tutores a distância, a coordenação geral da Rede do CEFET-MG e os coordenadores pedagógicos e de curso, que orientam os trabalhos dos professores. Já a produção dos materiais didáticos é realizada pelo professor de cada disciplina e, a postagem no AVA é feita pelos tutores a distância, responsáveis por cada disciplina, uma vez que não existe no NEAD do CEFET-MG o *design* instrucional.

Os cursos técnicos oferecidos a distância pelo CEFET-MG são divididos em quatro módulos, isso devido ao fato desses cursos serem técnicos subsequentes e não integral, sendo que cada módulo tem duração de oito quinzenas, assim mensurado para adequação da carga horária e o tempo de execução.

Como durante o período de realização dessa pesquisa estava acontecendo o primeiro módulo, esse foi o foco do estudo. No Quadro 1 estão relacionadas as disciplinas do primeiro módulo de cada um dos três cursos.

Quadro 1. Disciplinas dos cursos da Rede e-Tec Brasil do CEFET-MG referente ao módulo 1

Cursos	Disciplinas
Eletroeletrônica	1ª) Português Instrumental
	2ª) Matemática Aplicada I
	3ª) Eletrônica Digital I
	4ª) Fundamentos de Eletroeletrônica
Informática Para Internet	1ª) Arquitetura de Computadores
	2ª) Gestão Organizacional e Segurança do Trabalho
	3ª) Lógica de Programação
	4ª) Fundamentos de Informática
	5ª) Redação Técnica
Meio Ambiente	1ª) Climatologia
	2ª) Metodologia de Projetos
	3ª) Geografia e Análise Ambiental
	4ª) Ecologia Aplicada
	5ª) Educação Ambiental

Fonte: <<http://www.etec.cefetmg.br>>

As ferramentas digitais presentes no AVA do CEFET-MG

O AVA escolhido para oferecer os cursos da Rede e-Tec Brasil do CEFET-MG foi *Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment* (Moodle), que é um sistema modular de ensino a distância orientado a objetos. É um *software livre*, cuja principal função é apoiar o processo de ensino e aprendizagem. De acordo com Barros (2008):

O Moodle é dotado de uma interface simples, seguindo uma linha de portal. As páginas dos cursos são divididas em três colunas que podem ser personalizadas pelo professor, inserindo elementos em formatos de caixa como: Calendário, Usuários online, Lista de Atividades, dentre outros. Pelo fato de ser um *software livre*, gratuito e aberto, o Moodle pode ser carregado, utilizado e distribuído. Ele é um projeto de desenvolvimento contínuo, por isso podemos receber atualizações constantes, tendo como os próprios usuários com seus construtores. Por propor uma aprendizagem colaborativa *online*, ele é considerado um ambiente baseado numa proposta sócio-construtivista. (BARROS, 2008, p.5)

O Moodle possui diversas ferramentas digitais de comunicação, que podem ser síncronas ou assíncronas,

que auxiliam no processo comunicativo entre os sujeitos que o utilizam. Basicamente pode-se agrupar essas ferramentas em duas categorias: Atividades e Recursos.

Sendo que a categoria Atividade está relacionada a tudo que o professor ou tutor desenvolvem e requer uma resposta do aluno, ou seja, o aluno precisa realizar essas atividades, como por exemplo, *chat*, fórum, glossário, lição, questionário, *wiki*, envio de tarefas (arquivo único).

Já a categoria Recursos são as funcionalidades do Moodle na qual o professor ou o tutor oferece ao aluno, mas que não requer necessariamente uma resposta deste, como por exemplo, Rótulos, URL à arquivos ou *sites*, páginas de conteúdo no ambiente e arquivos em diversos formatos para *download*.

Metodologia

Caracterização da pesquisa

Optou-se nesse estudo pela pesquisa científica de natureza qualitativa. De acordo com o objetivo traçado, os tipos escolhidos de pesquisa foram a pesquisa descritiva e a exploratória. E, em relação a procedimentos técnicos, escolheu-se o estudo de caso.

O universo de pesquisa foram os cursos técnicos a distância da Rede e-Tec Brasil CEFET-MG. Atualmente, a instituição oferece três cursos técnicos a distância: Eletroeletrônica, Meio ambiente, Informática para Internet, oferecidos nas cidades mineiras: Campo Belo, Timóteo, Curvelo e Nepomuceno. Os cursos são oferecidos em oito módulos e, para o desenvolvimento deste trabalho foi contemplado como amostra apenas o módulo atual dos três cursos, ou seja, o módulo que estava sendo oferecido durante o desenvolvimento dessa pesquisa.

O *corpus* do estudo foi composto por professores e tutores a distância que estavam atuando no módulo dos cursos analisados.

Técnicas para coleta de dados

Para a realização do procedimento de levantamento, os instrumentos de coletas de dados escolhidos foram: observação *online* e questionário. A observação não foi participante, ou seja, as pesquisadoras não se envolveram e não se tornaram membros do grupo, podendo assim observar mais fidedignamente os fenômenos que ocorrem no AVA. Quanto ao questionário, esse foi aplicado aos professores e tutores a distância do primeiro módulo de cada um dos cursos.

Etapas da Pesquisa

Esta pesquisa foi dividida em duas etapas discutidas a seguir:

1ª etapa: Levantar as ferramentas de interatividade e as mídias e *hiperlinks* presentes no Moodle, e utilizadas nas disciplinas listadas no Quadro 1, por meio da observação *online*. Essa etapa foi realizada no segundo semestre de 2015, através da concessão de um usuário para o manuseio do Moodle, autorizado pela coordenação pedagógica dos cursos a distância do CEFET-MG.

2ª etapa: Verificar se os oito critérios da neurociência destacadas nesta pesquisa, estão presentes nos cursos a distância do CEFET-MG, sob a perspectiva dos professores e tutores a distância. Essa etapa foi realizada no segundo semestre de 2015. Foram adotados os seguintes procedimentos:

a) Escolha da população do módulo da observação: todos os professores (14); todos os tutores a distância (18), sendo seis para cada curso;

b) Coleta de dados: A pesquisa teve como instrumento de coleta de dados o questionário composto por 21 perguntas, divididas em três partes para melhor organização e distinção dos contextos abordados:

- 1ª parte: identificação do perfil dos respondentes.
- 2ª parte: levantamento do conhecimento prévio dos respondentes em relação à neurociência.

- 3ª parte: Verificação se os professores e tutores a distância estão atendendo em suas práticas educativas a distância os oito critérios apresentados nesse estudo, em suas práticas pedagógicas.

Foi feito um convite a todos os professores e tutores a distância por meio de mensagem enviada através do Moodle utilizado nos cursos, também foi enviado um *e-mail* para cada um separadamente, informando sobre a pesquisa e solicitando a participação em um questionário e fornecendo as instruções e o *link* para acesso ao mesmo. A partir deste *link*, o usuário tinha acesso ao questionário, que se encontrava no aplicativo *Googledocs*. Obteve-se 22 questionários respondidos, sendo 12 de tutores a distância e 10 de professores, o que corresponde a uma taxa de retorno de 66,67% e 71,43% respectivamente.

Resultados e discussões

Apresentação e análise dos resultados das etapas da pesquisa

1ª etapa: A partir da observação *online* no Moodle (versão 2.6.3, cujo *link* é: <http://www.etec.cefetmg.br/>) utilizado para a oferta dos cursos da Rede e-Tec Brasil do CEFET-MG, foi possível verificar que este possui uma série de ferramentas de interatividade, mídias e *hiperlinks*, que estão organizadas dentro desse ambiente virtual e estão divididas em: Atividades e Recursos, listados nos Quadros 2 e 3 respectivamente.

Além de listar essas ferramentas, também verificou-se, nas disciplinas de cada curso do primeiro módulo, a frequência de postagem dos materiais didáticos por parte dos professores durante todo o módulo. Vale ressaltar que cada curso possui no módulo analisado um número diferente de disciplinas (apresentadas no Quadro 1).

Todas essas ferramentas permitem não apenas a transmissão e organização dos conteúdos de materiais de apoio às aulas, mas também possibilita a avaliação da aprendizagem e, principalmente a comunicação, interação e colaboratividade entre alunos-alunos, alunos-professores e alunos-tutores.

Quadro 2. Atividades existentes no Moodle do e-Tec Brasil CEFET-MG e usado pelos professores

Cursos	Eletroeletrônica					Informática para Internet					Meio ambiente				
	Disciplinas do módulo analisado					Disciplinas do módulo analisado					Disciplinas do módulo analisado				
	1ª	2ª	3ª	4ª	5ª	1ª	2ª	3ª	4ª	5ª	1ª	2ª	3ª	4ª	5ª
Atividade <i>Hot Patatoes</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Base de dados	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Chat	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0
Escolha	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Fórum	0	17	0	8	8	1	6	4	0	1	5	2	6	1	
Glossário	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0
Lição	0	0	0	0	0	9	11	0	0	0	0	0	0	0	0
Questionário	8	8	0	0	8	7	1	1	1	8	4	2	4	2	
SCORM/AICC	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tarefa	0	1	10	9	1	1	8	7	11	0	6	1	3	6	
Wiki	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Fonte: Dados da pesquisa

Pode-se observar que os professores dos três cursos não têm explorado toda a riqueza de ferramentas presentes no Moodle. Dos 11 tipos de Atividades, apenas três (Fórum, Questionário e Tarefa) têm sido utilizadas. Assim, os professores não estão aproveitando outras formas de interagir com seus alunos, principalmente porque cada uma dessas atividades tem um objetivo educacional diferente e, conseqüentemente uma forma diferente de chegar ao aluno. Então, nesse caso, os professores não estão usando todas as alternativas que a tecnologia oferece para motivar seus alunos e promover o aprendizado.

Quadro 3. Recursos existentes no Moodle do e-Tec Brasil CEFET-MG e usado pelos professores

Cursos	Eletroeletrônica					Informática para Internet					Meio ambiente				
	Disciplinas do módulo analisado					Disciplinas do módulo analisado					Disciplinas do módulo analisado				
	1ª	2ª	3ª	4ª	5ª	1ª	2ª	3ª	4ª	5ª	1ª	2ª	3ª	4ª	5ª
Arquivos	23	17	30	19	16	24	58	48	11	17	11	16	15	24	
Conteúdo do pacote IMS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Livro	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Página	2	33	28	3	0	0	72	0	9	9	6	1	4	13	
Pasta	0	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Rótulo	44	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	8	0	
URL	13	7	4	4	42	21	1	8	0	20	0	8	31	2	

Fonte: Dados da pesquisa

Como ocorreu com as Atividades, também no caso dos Recursos, os professores dos três cursos não têm aproveitado toda a tecnologia disponível no Moodle e, isso

indica que eles não têm diversificado seus métodos de ensino.

Enfim, os resultados evidenciam que o Moodle é um ambiente rico em propostas pedagógicas que contribuem para o desenvolvimento do processo de ensino e aprendizagem, mas a tecnologia é neutra. Para fazer sentido para o aluno precisa da interferência do ser humano. Portanto, cabe ao professor e ao tutor conhecer e explorar melhor esse ambiente, utilizando e adequando as ferramentas do Moodle à proposta pedagógica e aos objetivos específicos de cada disciplina, sempre com o objetivo de alcançar de formas diferenciadas todos os seus alunos, promovendo a aprendizagem através da interação e do respeito às diferenças de aprendizagem, que determinam o sucesso de cursos a distância.

2ª etapa: A demonstração dos resultados, bem como as análises dessa etapa foi agrupada em três partes, de acordo com os temas abordados no questionário:

1ª parte: Identificação do perfil dos respondentes.

A partir das respostas dadas pelos participantes dessa pesquisa, observa-se que a faixa etária predominante entre os tutores a distância está entre 18 a 30 anos, o que está coerente com a predominância da escolaridade desses profissionais. Sendo que a maioria deles são alunos da graduação ou do mestrado do CEFET-MG. Já no caso dos professores, percebe-se a maioria (seis professores) está compreendida nas faixas de 18 a 30 e de 31 a 40 e, esses já são graduados e pós-graduados em sua especialidade. A maioria dos professores (oito) dessa modalidade de curso a distância são os mesmos professores dos cursos presenciais do CEFET-MG.

Em relação ao gênero, verificou-se que a presença das professoras (70%) é maior que a de professores (30%). Já no caso dos tutores a distância a situação inverte, a maioria é do gênero masculino (58,33%).

Tabela 1. Perfil dos respondentes

	Idade (anos)				Gênero		Escolaridade			
	18 a 30	31 a 40	41 a 50	>50	Feminino	Masculino	2º grau	Graduação	Mestrado	Doutorado
Professor	3	3	2	2	7	3	0	2	6	2
Tutor a distância	6	4	2	0	5	7	3	6	1	1

Fonte: Dados de pesquisa

Também, buscou-se conhecer a experiência desses profissionais em EaD. Todos os tutores a distância informaram que nunca tinham atuado na EaD antes, essa era a primeira vez e, estão atuando no e-Tec Brasil CEFET-MG de 1 a 2 anos. Quanto aos professores, a maioria (66,67%) declarou que nunca tinham lecionado a distância, esta estava sendo a primeira experiência como professores em EaD, sendo que eles já estão lecionando nesses cursos do e-Tec Brasil CEFET-MG há mais de quatro anos. A permanência deles nesse projeto é maior que a dos tutores a distância, devido ao fato dos professores terem um vínculo profissional com a instituição, ou seja, a maioria deles (oito) são professores efetivos ou temporários do CEFET-MG. Os tutores a distância não possuem esse vínculo empregatício (não são contratados como servidores do CEFET-MG), esses apresentam vínculo com a instituição como bolsista, o que proporciona insegurança a esses profissionais, fazendo com que eles procurem outros locais de trabalho que os garantam vínculos trabalhistas.

2ª parte: Levantamento do conhecimento prévio dos respondentes em relação à neurociência.

Oito professores afirmaram possuir conhecimento sobre esse tema e apenas dois declararam desconhecer o tema. Já com relação aos tutores a distância, sete afirmaram possuir conhecimento sobre a neurociência aplicada na educação e cinco não conhecem sobre o tema. Porém, observou-se durante a pesquisa, que embora esses profissionais possuam conhecimentos básicos sobre a neurociência, esse conhecimento não é considerado conscientemente, nas suas práticas pedagógicas, ou seja, não se preocupam em proporcionar o diálogo entre a forma que cada cérebro aprende com as escolhas dos métodos de ensino.

3ª parte: Verificação se os professores e tutores a distância estão utilizando os oito critérios, apresentados nesse estudo, em suas práticas pedagógicas.

Primeiro critério: Promover horários de aula diferenciados (flexíveis). Todos os respondentes afirmaram que nos cursos a distância do CEFET-MG, existe a preocupação em oferecer aos alunos a possibilidade de cada um usar seus melhores horários para realizar seus estudos, sempre de acordo com a organização da coordenação de curso e conhecimento prévio dos alunos, professores e tutores a distância. Assim, esse critério foi atendido.

Segundo critério: Utilizar diferentes ferramentas digitais presentes nos AVA. Nos cursos a distância do CEFET-MG o responsável pela escolha da ferramenta digital presente no ambiente virtual de aprendizagem a ser utilizada em cada atividade, é o professor. Embora, os tutores a distância têm colaborado nessa escolha, visto conhecerem bem o funcionamento dessas ferramentas e, nem todos os professores ainda dominam o AVA, a equipe do NEAD CEFET-MG, em cumprimento às suas atribuições, ministrou um curso de utilização do Moodle para que os professores conhecessem o Ambiente Virtual de Aprendizagem.

Quando perguntado a esses profissionais se eles diversificam as ferramentas digitais utilizadas nas disciplinas, 50% dos professores afirmaram que quase sempre diversificam, 30% às vezes e, 20% afirmaram que sempre. Quanto aos tutores a distância, que na prática são quem estão escolhendo as ferramentas digitais a serem utilizadas, 91,66% afirmaram que às vezes diversificam o uso das ferramentas digitais e apenas um tutor afirmou que quase sempre o faz.

Porém, como apresentado na 1ª etapa dessa pesquisa, verificou-se que embora o Moodle ofereça diversas ferramentas digitais, distribuídas em Atividades e Recursos, para que os professores possam postar seus conteúdos e interagir com seus alunos, essas não têm sido utilizadas pelos professores desses cursos, como pode ser observado nos Quadros 2 e 3.

Vale aqui lembrar que, os professores que estão atuando nesses cursos a distância declararam que não possuíam experiência anterior com a EaD, esse fato pode ser o motivo pelo qual os professores ainda não estejam explorando todas as ferramentas digitais que o Moodle oferece. Assim, esse critério não foi atendido.

Terceiro critério: Oportunizar aprendizagem personalizada, considerando os estilos individuais de aprendizagem. As atividades desses cursos são elaboradas pelos professores, de acordo com o que eles acreditam ser necessário para contemplar os conteúdos programáticos das disciplinas e, também considerando os objetivos da proposta educativa dos cursos. Porém, verificou-se que na elaboração das atividades não tem sido contemplado os estilos individuais de aprendizagem dos alunos, talvez porque os professores e tutores a distância ainda não conseguiram lidar com a interatividade e a afetividade a distância, embora, o Moodle do e-Tec Brasil CEFET-MG possua uma riqueza de ferramentas digitais, que a partir do seu manuseio pode-se conhecer cada aluno mesmo a distância, solidificando laços afetivos entre os usuários de um AVA e promovendo a interatividade e a afetividade. Assim, esse critério não foi atendido.

Quarto critério: Desenvolver materiais didáticos variados. Isso ainda não tem ocorrido de maneira satisfatória nos cursos do e-Tec Brasil CEFET-MG, visto a riqueza de possibilidade de recursos pedagógicos que o Moodle oferece. Os professores e tutores a distância apenas têm utilizado questionários e tarefas e, mesmo dentro das tarefas o que se tem postado são questionários. Outras ferramentas como o *Chat* tem sido pouco utilizadas, como pode ser observado no Quadro 2. Assim, esse critério não foi atendido.

Quinto critério: Proporcionar diferentes estratégias pedagógicas. De acordo com a observação feita no Moodle, as estratégias pedagógicas são quase sempre as mesmas e, elaboradas para todos os alunos, sem a preocupação de alcançar de forma diferenciada cada aluno. Assim, esse critério não foi atendido.

Sexto critério: Estimular atividades que promovam a interação entre alunos-professores; alunos-alunos e

alunos-tutores a distância. Dentre os professores que responderam ao questionário, 50% afirmaram que quase sempre estimulam seus alunos a participarem de atividade que promovem a relação entre alunos-professores e alunos-alunos, 30% declaram que às vezes estimulam essas atividades e um professor informou que raramente e um professor afirmou que sempre. No caso dos tutores a distância, 66,66% declaram que estimulam seus alunos a participarem de atividade que promovem a relação entre alunos-tutores a distância e alunos-alunos, 16,16% disseram que quase sempre estimulam essas atividades e um tutor informou que nunca estimula e, um tutor declarou que sempre. Essas atividades são realizadas nos Fóruns e Chats. Assim, esse critério foi atendido.

Sétimo critério: Motivar os alunos durante o processo de ensino e aprendizagem. Tanto os professores e tutores a distância declararam que tentam motivar os alunos a participarem do processo de ensino e aprendizagem da seguinte maneira:

- Encorajam os alunos a participarem das atividades;
- Respondem as perguntas ou mensagens deixadas pelos alunos no AVA;
- Abordam os alunos para verificar suas dificuldades;
- Entram em contato com os alunos que não realizam as atividades;
- Procuram os alunos que não aparecem mais na plataforma de aprendizagem.

Assim, esse critério foi atendido.

Oitavo critério: Criar situações para provocar a curiosidade no aluno, estimulando a construção de seu conhecimento. Nessa questão, todos os professores afirmaram que tentam criar situações para provocar a curiosidade no aluno, estimulando a construção de seu conhecimento. No caso dos tutores a distância, maioria (83,33%) afirmou que às vezes criam essas situações e, dois tutores a distância declararam que não criam. Assim, esse critério foi atendido.

Verificou-se que dos oito critérios estabelecidos nessa pesquisa, que devem ser observados nos cursos oferecidos na modalidade a distância para verificar se os conhecimentos sobre a neurociência estão presentes nas aulas disponíveis nos AVA, quatro foram atendidos e quatro não.

Sendo que os critérios que não foram atendidos não foram por falta de ferramentas digitais presentes no AVA do e-Tec Brasil CEFET-MG, mas porque faltou a intervenção pedagógica do professor e/ ou do tutor a distância. Por isso, pode-se afirmar que nos cursos a distância é possível aplicar os conhecimentos da neurociência, pois as tecnologias desenvolvidas para lecionar a distância são capazes de promover, juntamente com os professores e tutores a transmissão de informações e conhecimen-

tos, comunicação, interação, colaboração, afetividade, momentos de avaliação e de *feedback* aos alunos e, principalmente de formas diferenciadas para atingir alunos que pensam e aprendem de formas diferentes.

Contribuições da neurociência para a educação a distância

Para finalizar, tentou-se nesse estudo apresentar algumas contribuições da neurociência para a EaD. Para isso foi elaborado um quadro, a partir dos princípios da neurociência, levantados por Bartoszeck (2013), relacionando esses princípios com as estratégias pedagógicas que podem ser utilizadas em cursos a distância e as ferramentas digitais presentes no Moodle analisado.

Quadro 4: Princípios da neurociência e estratégias pedagógicas para as salas de aula virtuais

Princípios da Neurociência	Estratégias pedagógicas Na EaD	Ferramentas digitais presentes no Moodle
1. Aprendizagem, memória e emoções ficam interligadas quando ativadas pelo processo de aprendizagem.	- Uso de filmes/vídeos com ou sem debates e discussões; - Músicas - Aulas dialogadas; - Vídeo conferência; - Interação via redes sociais	- Páginas - URL - Fóruns - Chats
2. O cérebro se modifica aos poucos fisiológica e estruturalmente como resultado da experiência	- Gincanas virtuais; - Competições culturais virtuais.	- SCORN/AICC - Questionário - Glossário - Wiki
3. O cérebro mostra períodos ótimos (períodos sensíveis) para certos tipos de aprendizagem, que não se esgotam mesmo na idade adulta.	- Portifólio; - Discussões e debates; - Simpósios; - Podcast; - Palestras; - Músicas.	- Fóruns - Chats - Wiki - URL
4. O cérebro mostra plasticidade neuronal (sinaptogênese), mas maior densidade sináptica não prevê maior capacidade generalizada de aprender.	- Solução de problemas; - Avaliações - <i>Brainstorming</i> ; - Aula expositiva dialogada; - Lista de discussão; - Estudo de caso.	- Lição - Tarefas - Fóruns - Chats - Glossário
5. Inúmeras áreas do córtex cerebral são simultaneamente ativadas no transcurso de nova experiência de aprendizagem.	- Seminários; - Avaliação; - Postagens de conteúdos; - Mapa conceitual; - Estudo de caso; - Filmes/vídeos.	- Atividade <i>off-line</i> - Lição - Livro - Tarefa
6. O cérebro foi evolutivamente concebido para perceber e gerar padrões quando testa hipóteses.	- Debates / júri simulado; - Grupo de verbalização e de observação (GVGO); - Estudo de caso.	- Fóruns - Chats - Escolha
7. O cérebro responde, devido à herança primitiva, às gravuras, imagens e símbolos.	- Jogos; - Construções de <i>blogs</i> ; - Uso de filmes/vídeos com ou sem debates e discussões.	- Base de dados - <i>Hot potates</i>

Fonte: Dados de pesquisa

Dessa forma, os professores e tutores a distância dos cursos em EaD têm condições, mesmo distante fisicamente dos seus alunos, de utilizar estratégias pedagógicas diversificadas e, assim, durante um curso atender e atingir todos os alunos, facilitando o processo de ensino e aprendizagem, ressignificando sua prática docente.

Considerações finais

O objetivo dessa pesquisa foi atingindo e comprovado, pois conseguiu-se verificar se os professores e tutores a distância dos cursos técnicos da Rede e-Tec Brasil a distância do CEFET-MG estavam utilizando os oito critérios da neurociência, estabelecidos nesse estudo, em suas práticas pedagógicas. Os resultados revelaram que quatro critérios foram atendidos e quatro não. Vale ressaltar que, os critérios que não foram atendidos, não foram devido à falta de tecnologia adequada para tal, mas pela necessidade da percepção por parte dos professores e tutores a distância em conhecer seus alunos e suas diferenças.

Porém, o mais importante foi concluir que nos cursos a distância é possível aplicar os conhecimentos da neurociência, devido ao avanço das tecnológicas utilizadas nos AVA. Assim, a diversidade e a riqueza das ferramentas presentes nesses ambientes virtuais têm condições de proporcionar aos professores e tutores a distância maneiras de oferecer um ensino que respeita os princípios da neurociência, atendendo cada vez mais as necessidades educativas dos alunos que possuem seu próprio tempo e forma de aprender. Mas para que isso seja uma realidade na instituição, é necessário o trabalho de toda a equipe que acompanha cada processo do ensino e aprendizagem, no intuito de capacitar esta equipe, levando-os à entender e atender as demandas necessárias para se ter um curso exitoso.

Sobre esse tema, Oliveira (2014, p.18) chama a atenção para o fato de que “aprender não é absorção de conteúdos e exige uma rede complexa de operações neurofisiológicas e neuropsicológicas”. Por isso, a importância

da neurociência no aprendizado, independente da modalidade de ensino, presencial ou a distância. O aluno é um ser único com necessidades, habilidades, capacidades e motivações diferentes, por isso o ambiente escolar, presencial ou virtual, não é visto da mesma maneira por todos. E, para atingir a todos os alunos, deve acontecer o diálogo entre a pedagogia e a neurociência em todas as suas dimensões e possibilidades de aplicação no contexto da sala de aula. Chedid (2007) reforça essa ideia ao afirmar que:

A influência da Neurociência na nossa prática educacional irá fortalecer estratégias já utilizadas em sala de aula, além de sugerir novas formas de ensinar. O conhecimento sobre o neurodesenvolvimento e as funções executivas pode nos auxiliar com subsídios práticos e teóricos não só para as inclusões presentes na escola, mas no ensino e aprendizagem de todos os alunos. (CHEDID, 2007, p.300)

Em relação a perspectivas futuras, percebe-se dois pontos. O primeiro é a necessidade de alterações nas matrizes curriculares nos cursos de Pedagogia, incluindo disciplinas de neurociência no currículo de formação de educadores, pois de acordo com Grossi et al (2014) em uma pesquisa realizada em 352 matrizes curriculares de cursos de Pedagogia credenciados pelo MEC apenas 6,25% das instituições pesquisadas contemplavam as disciplinas de neurociência e afins nas suas matrizes curriculares. Dessa forma, os educadores estarão sendo capacitados a compreender e atender as diferenças cognitivas dos alunos, de acordo com os princípios da neurociência.

O segundo ponto está relacionado especificamente com a EaD. É a realização de trabalhos (como seminários e cursos de capacitação) a serem feitos junto aos educadores dos cursos a distância, para conscientizá-los da importância da aplicação dos critérios da neurociência, com todas as suas dimensões e possibilidades, na sala de aula virtual. Mostrando para os professores e tutores a distância que atualmente a tecnologia disponível nos AVA permite que o aluno seja visto como um ser único, com necessidades e maneira de aprender diferentes.

Referências

- ANDRADE, Paulo Estevão; PRADO, Paulo Sérgio T do. Psicologia e Neurociência cognitivas: Alguns avanços recentes e implicações para a educação. *Psicologia e Neurociência cognitiva. Interação em Psicologia*. jul./dez. v.7, n.2, p. 73-80, 2003. Disponível em: <<http://ojs.c3sl.ufpr.br/ojs/index.php/psicologia/article/view/3225/2587>>. Acesso em: 19 mai. 2015.
- BARROS, Maria das Graças. **A contribuição da interatividade nos Ambientes Virtuais de Aprendizagem Colaborativa**. 2008. Disponível em: <<http://www.ufpe.br/nehte/simposio2008/anais/Maria-Gracas-Barros.pdf>>. Acesso: 19 mai. 2015
- BARTOSZECK, Amauri Betini. **Neurociência em benefício da Educação. Diferentes olhares que se complementam**. 2013. Disponível em: <http://neuropsicopedagogianasaladeaula.blogspot.com.br/2013_07_01_archive.html>. Acesso em: 30 abr. 2015.
- BELLONI, Maria Luiza. **Educação a Distância**. 5 ed. Campinas: Autores Associados, 2009.
- BOTELHO, A. F. A. et al. Concepção e desenvolvimento de uma metodologia para implementação do Currículo Referência para a Rede e-Tec Brasil. Subprojeto de Pesquisa Tecnologia e Infraestrutura de Polos - GPTIP. PCEADIS/CNPq/FNDE. Apresentado na forma de Pôster no ESUD 2012 - IX Congresso Brasileiro de Ensino Superior a Distância - 19 a 21 de agosto de 2012 - UNIREDE -Recife/PE.
- BRASIL. **Decreto no. 7.689, de 26 de outubro de 2011**. Dispõe sobre a instituição do Sistema Escola Técnica Aberta do Brasil – e-Tec Brasil. 2011. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2011/Decreto/D7589.htm>. Acesso em: 20 mai. 2015.
- CENSO EAD.BR .Organização Anuário Brasileiro Estatístico de Educação Aberta e a Distância, 2012/2013. São Paulo: Instituto Monitor, 2013.
- CHEDID, Kátia A. Psicopedagogia, Educação e Neurociências. **Rev. Psicopedagogia**, São Paulo, v. 24, n.75, p. 298-300, 2007. Disponível em: <<http://pepsic.bvsalud.org/pdf/psicoped/v24n75/v24n75a09.pdf>>. Acesso em: 10 mai. 2015.
- ESCRIBANO, C. L. Contribuciones de la neurociencia al diagnóstico y tratamiento educativo de la dislexia del desarrollo. **Revista de Neurología**, 44 (3): 173-180, 2007.
- GROSSI, M. G. R. et. al. Neurociência e a prática pedagógica: um estudo da realidade brasileira. **Revista da FAEEBA- Educação e Contemporaneidade**. V.23, n.41, p. 27-40, jan./jun. 2014.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE INFORMAÇÃO EM CIÊNCIA E TECNOLOGIA. **Biblioteca digital de teses e dissertações**. Brasília, IBICT. Disponível em: <<http://bdtd.ibict.br/>>. Acesso em: 10 jun. 2015.
- KENSKI, Vani Moreira. Gestão e uso das mídias em projetos de educação a distância. **Revista E-Curriculum**. Pontifícia Universidade Católica: São Paulo, 2005.
- LEITE, Suely de Fátima Brito de Souza Calabri. **Neurociência: um novo olhar educacional**. 2011. Disponível em: <<http://www.webartigos.com/artigos/neurociencia-um-novo-olhar-educacional/63961/>>. Acesso em: 05 jun. 2015.
- MARKOVA, Dawna. *O natural e ser inteligente: padrões básicos de aprendizagem a serviço da criatividade e educação*. São Paulo: Summus, 2000.
- MOORE, Michael G.; KEARSLEY, Greg. **Educação a distância: uma visão integrada**. (tradução Roberto Galman) São Paulo: Thomson Learning, 2007.
- MORAN, José Manuel. **O que é educação a distância?** 2002. Disponível em: <<http://www.eca.usp.br/prof/moran/dist.htm>>. Acesso em: 15 abr. 2015.
- OLIVEIRA, Gilberto Gonçalves de. Neurociências e os processos educativos: Um saber necessário na formação dos professores. *Educação Unisinos*, v.18, n.1, p.13-24, 2014.
- RUBIN, Emanuel. (Ed.). **Rubin patologia: bases clinicopatológicas da medicina**. 4 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2006. Cap. 28, p. 1442 e 1443.

Recebido em 10 de novembro de 2015.

Aceito em 30 de maio de 2016.

