

OS FUNDAMENTOS DA NEUROAPRENDIZAGEM ATRELADOS ÀS TECNOLOGIAS: UMA PERSPECTIVA METODOLÓGICA NOS PROCESSOS FORMATIVOS DOS DISCENTES

THE FUNDAMENTALS OF NEUROLEARNING LINKED TO TECHNOLOGIES: A METHODOLOGICAL PERSPECTIVE IN THE TRAINING PROCESSES OF STUDENTS

Jadilson Silva Souza¹


Recebido: fevereiro/2023 Aprovado: julho/2023

Resumo: Em decorrência dos avanços tecnológicos, várias possibilidades metodológicas de aprendizagem ganharam impulso no campo educacional, o que se tornou terreno fértil para investigação. É nessa problemática que emerge o objetivo norteador deste trabalho, pois, em seu bojo, residem chances de se mensurar e compreender algumas contribuições da Neuroaprendizagem associadas aos recursos tecnológicos como indicadores para o processo de ensino-aprendizagem. A Neuroaprendizagem abre caminhos para o entendimento dos processos cognitivos. A princípio, foi feita uma análise sobre os fundamentos da Neuroaprendizagem atrelada ao uso das tecnologias, especificamente no contexto formativo dos discentes. Além do mais, foram abordados aspectos de como é possível a viabilização do ensino-aprendizagem na cibercultura por meio dos recursos digitais como as imagens (midiática e representativa). Para tanto, a pesquisa assumiu caráter exploratório e, metodologicamente, configurou-se como uma pesquisa qualitativa, apoiada em pesquisa bibliográfica, tendo como suporte teórico autores que contribuíram com essa linha de pesquisa. Os dados produzidos a partir das contribuições bibliográfica, através dos quais se permitiu concluir que a Neuroaprendizagem atrelada a tecnologias é meio que pode auxiliar a aprendizagem significativa, mas se faz necessário planejamento cuidadoso para propiciar métodos que dinamizem o aprender.

Palavras-Chave: Neuroaprendizagem; Tecnologias; Práticas pedagógicas.

Abstract: As a result of technological advances, several learning methodological possibilities made progress in the educational field. This fact became a good opportunity for investigations. It was around this problem that the aim of the present text came out, once, in its subject one can find ways of measuring and understanding certain Neurolearning contributions related to technological resources as indicators to the so-called learning-teaching process. Neurolearning helps to understand cognitive phenomena. At first, it was made an analysis about the Neurolearning bases linked to the technology usage, specially in the student training context. In addition, it was discussed aspects on how the learning-teaching application would be possible in ciberculture via digital tools like both media and representative images. For such purpose, this research has an exploratory end and, in terms of methodology, it was produced as a bibliographic research, having as theoretical basis authors belonging to this knowledge area. Data had a bibliographic nature, through what it was known that Neurolearning, linked to technologies, can help the learning but it is essential a careful planning to provide methods that stimulate the way of learning.

Keywords: Neurolearning; Technologies; Pedagogical practices.

¹  ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-3073-2910> - Licenciado em Letras-Português, com habilitação em língua estrangeira moderna (Inglês) e respectivas literaturas. Especialização em Mídias Digitais para a Educação pela universidade Federal de Mato Grosso-UFMT. Mestre em Educação pela universidade Estadual de Feira de Santana-UEFS. Docente na Rede Estadual de Educação da Bahia, Av. Antônio Sérgio Carneiro Centro 48170000 - Água Fria, BA - Brasil. E-mail: jadilson.souza2@nova.educacao.ba.gov.br

1. Introdução

Pensar em novos métodos na prática pedagógica tem sido o anseio de todos os professores nos mais diversos níveis e modalidades de ensino. Observa-se claramente a preocupação dos nossos docentes com os processos de ensino-aprendizagem. Nesse cenário, faz-se necessário refletir como os princípios da Neuroaprendizagem, agregados às tecnologias, podem contribuir para o ensino e aprendizagem. Partindo dessa ideia, percebe-se que a Neuroaprendizagem atrelada às tecnologias pode contribuir para diferentes meios de aprendizagem, além de potencializar as práticas educativas dos docentes. De igual forma, busca-se compreender o tema por meio da questão-problema a seguir: Até que ponto os fundamentos da Neuroaprendizagem e as tecnologias podem influenciar nas práticas pedagógicas? Essa questão norteadora se desdobrou em duas variáveis, sendo a primeira: fundamentos da Neuroaprendizagem e tecnologias; a segunda variável: mensurar as tecnologias como recursos metodológicos no processo formativo.

A relevância da Neuroaprendizagem baseia-se nas contribuições dos conhecimentos neurocientíficos em prol de uma melhor educação, contextualizada com a tecnologia. Dessa forma, o objetivo deste trabalho visa mensurar e analisar os princípios, percepções e contribuições da Neuroaprendizagem atrelados às tecnologias para as práticas educativas dos docentes. Seguindo a questão ou problema de pesquisa e o objetivo geral mencionado acima, outros questionamentos secundários podem ser elencados, tais como: Sobre a ótica da Neuroaprendizagem, é possível criar estratégias que possibilitam o desenvolvimento cognitivo? Conforme Matias et al. (2000. p. 22-32.), “a interação analisada entre o humano e o computador, em especial sua ligação com os recursos multimídia, exerce um papel central no processamento das informações conectadas aos aspectos cognitivos.”

Em tal universo, observa-se que os adolescentes estão vivendo em ambientes cada vez mais digitais. Nessa esfera, suas subjetividades são constituídas (MENDES, 2017). É nessa situação que se percebe claramente que as tecnologias estão cada vez mais agregadas ao campo educacional, integrando novas práticas pedagógicas. Assim, a educação tem ganhado espaço nos últimos anos como uma estratégia de expansão tanto no ensino superior quanto em outros cursos de qualificação. É inútil, no século XXI, querer negar a relevância das tecnologias na aquisição do conhecimento. Quem nunca teve a experiência de observar educandos fotografando uma lousa em vez de copiar as anotações? São práticas comuns nos espaços de aprendizagem.

Desse modo, ao desenvolver este trabalho, procuramos aprofundar e ampliar os estudos sobre a Neuroaprendizagem em conexão com as tecnologias, como meio de contribuição e fundamento para ações metodológicas, uma vez que essa aprendizagem é baseada no cérebro: funções executivas como a linguagem, memória de trabalho, flexibilidade mental, tomada de decisão, foco atencional e planejamento.

Essas e outras questões suscitam o interesse para uma reflexão mais crítica sobre os caminhos que devem ser percorridos para melhor mediar o processo de ensino-aprendizagem, tendo a tecnologia como interação para uma aprendizagem, amparada por uma pedagogia crítica e autônoma. Pedagogia, que possa contribuir para a melhoria do ensinar e do aprender, superando desafios.

Sustentados na afirmação acima mencionada, Este trabalho contempla e inspira-se na epistemologia das teorias, na perspectiva da multireferencialidade, para fazer compreender as contribuições rumo a uma metodologia de aprendizagem significativa, baseada nas contribuições da Neuroaprendizagem, mediada por recursos tecnológicos.

Partindo dessas análises, com inspirações em outros trabalhos, foram apresentados nos tópicos desse trabalho os seguintes pressupostos : I) o primeiro relaciona-se ao contexto da aplicação dos fundamentos da Neuroaprendizagem por meio das tecnologias no processo pedagógico; II) o segundo gira em torno dos recursos tecnológicos na modalidade da educação a distância (EaD); III) o terceiro refere-se às percepções das imagens (midiática) como indicadores de aprendizagem na cibercultura.

O marco teórico utilizado como ponto de partida para este trabalho foi extraído de referências bibliográficas. Para chegar aos aspectos expostos acima, o referencial teórico para esse estudo parte da teoria fundamentada pelos aparatos de diferentes autores, que escreveram sobre tópicos correlacionados e adjacentes ao tema desse trabalho, entre esses autores, destaca-se o pesquisador Hércules Corrêa (2014). Tais argumentos embasaram e justificaram o objetivo do presente estudo sobre Neuroaprendizagem, que por sua vez, não é conhecido pelo público geral, mas faz parte da vida de qualquer pessoa.

Pesquisas neurocientíficas têm revelado avanços no processo de cognição humano. Foram descobertas muitas informações sobre como o cérebro funciona. Novas estratégias de aprender foram desenvolvidas a partir destas incríveis descobertas, dando origem à Neuroaprendizagem.

As teorias correlacionadas ao tema desse trabalho partem de autores consagrados da área da Neurociência, como Luria, Irene Maluf, dentre outros, copilado de autores que nos permitiu conhecer os cruzamentos da Neuroaprendizagem e tecnologias contribui para o processo educacional. Essa teoria tem se tornado eficaz, visto que, no contexto educacional, existem várias funções cerebrais envolvidas no processo de aprendizagem. Tendo isso em vista, os profissionais da educação precisam adaptar as estratégias de ensino para estimular as potencialidades de seus discentes como um todo.

Através do instrumental teórico escolhido, buscamos refletir como a Neuroaprendizagem alia-se às ferramentas tecnológicas, como por exemplo, no uso de dispositivos móveis, bem como vídeos, Google, chats, fóruns, blogs, sites, e-mails, wikis micro blogs e AVAs. Desse modo, abrem-se as possibilidades de interatividade com diferentes métodos para a aquisição do conhecimento, tendo como base a conexão entre as tecnologias, educação e cognição.

Analizamos como as informações advindas dos recursos tecnológicos podem ser fontes de estimulação para o sujeito. Tal reflexão perpassa também pelo letramento digital e pela articulação com a cognição. Em termos metodológicos, este trabalho consistiu em um tipo de pesquisa teórica exploratória de abordagem bibliográfica, pois envolve revisão de literatura. Os resultados alcançados e sugeridos, que resultou em conhecimento, levaram em consideração outras pesquisas que se alinharam com o tema Neuroaprendizagem, tecnologia e educação. Associações com outros teóricos permitiram melhor compreender os meios para o processo de ensino-aprendizagem no contexto formativo.

Os procedimentos expressam a compreensão de pesquisa exploratória, descritiva e interpretativa, trazendo a questão sobre os fundamentos da Neuroaprendizagem agregada às tecnologias, com novas práticas educativas (MALUF, 2011). Seguindo esse pensamento, Hércules Tolêdo Corrêa (2014, p. 134) afirma que:

A tecnologia nas escolas vem ganhando cada vez mais espaço nos debates acadêmicos e não podemos considerá-lo um "modismo", visto que existe uma grande preocupação de o aluno estar muito ligado a essas tecnologias e o fato de as escolas insistirem em ignorá-las.

Além disso, outra força propulsora para o estudo foram algumas ponderações individuais. A partir desta configuração propomos a "[...] projetar luz e permitir uma ordenação ainda imprecisa da realidade empírica" (MINAYO, 1993, p.97). Foram utilizados textos de autores pesquisadores destas linhas teóricas, por se considerar ser mais relevante, basear-se também em autores que já contribuem com os conceitos da referida corrente de estudo, com a finalidade de colher pontos de vistas para construir um raciocínio final.

A pesquisa foi dividida em dois momentos: o primeiro momento se caracterizou pela busca dos resumos e posteriormente leitura; no segundo momento foram selecionados os resumos que abordavam ao tema pesquisado, e incluindo estes temas para discussão. A construção desse trabalho só foi possível, por meio de arte, através de uma pesquisa bibliográfica. Segundo Lakatos (1991), o estado da arte pode ser rotulado como revisão da bibliografia ou identificação das fontes. Esse estado do conhecimento segue princípios que respalda as buscas da pesquisa. Outra força propulsora para a pesquisa foram as análises do aporte teórico baseadas nas ideias de Sara Oliveira (2007), que constatou a importância da tecnologia como estratégia facilitadora e interdisciplinar da aprendizagem em seus aspectos cognitivo e social, e entre outros que nos fazem perceber a necessidade de integrar nossas atividades educacionais.

Dessa forma, o presente estudo busca atrelar os fundamentos da Neuroaprendizagem com o uso das tecnologias, explicitado por autores como Santos et al. (2016), Zaro et al. (2010), que enfatizam a necessidade da interface entre os pressupostos neurocientíficos atrelados às tecnologias digitais.

2. Neuroaprendizagem e tecnologias no processo pedagógico

Do ponto de vista do construtivismo, a aprendizagem é construção, ação e tomada de consciência das ações, onde o discente constrói seu conhecimento, tendo uma base em condições prévias de todo o aprender, com condições internas e externas necessárias ao seu desenvolvimento. (PIAGET, 1999)

Na maioria das instituições de ensino superior, incluindo as universidades, embora seus professores possuam experiência significativa e mesmo anos de estudos em suas áreas específicas, predomina o despreparo e até um conhecimento científico do que seja o processo de ensino e de aprendizagem. (PIMENTA; ANASTASIOU, 2002, p. 37).

Diante do exposto, evidencia-se a necessidade de conhecimento acerca de como o cérebro funciona, levando em consideração os seguintes questionamentos: I) qual a melhor forma de

despertar o potencial do discente? II) quais estratégias que possibilitam melhor desenvolvimento cognitivo? III) qual é a mais favorável para a aprendizagem? IV) que estratégias possibilitam maior desenvolvimento para uma aprendizagem significativa, tendo a tecnologia para interação?

Por meio dessas tecnologias, é possível a construção do conhecimento coletivo com sujeitos localizados em espaços e tempos distintos, mas que integram o mesmo ambiente virtual ou a mesma comunidade virtual de aprendizagem. (FERREIRA e BIANCHETTI, 2004, p. 254-255).

Os pressupostos científicos da Neurociência enfatizam a importância desses conhecimentos para uma prática pedagógica mais significativa. Para tanto, deve-se buscar entender os conceitos fundamentais neurocientíficos para aquisição do conhecimento, visando proporcionar ao educando condições para sua formação pessoal, psíquica, física e emocional, por meio da ludicidade. Para tanto, é preciso que o professor possua familiaridade em relação ao conhecimento do funcionamento cerebral e reconhece que cada discente aprende de maneira diferente, dessa forma, o professor deve estar preparado para desenvolver suas aulas explorando os diferentes estilos de aprendizagem dos alunos e utilizando variadas estratégias pedagógicas, ressignificando sua prática docente (SOARES, 2003).

Os estudos da Neurociência sobre como o cérebro aprende e guarda saberes permite ao docente perceber a importância dos recursos tecnológicos. Tais recursos, se bem utilizados, podem contribuir significativamente com o processo de ensino.

Dessa forma, podemos admitir que o percurso desde a Psicologia cognitiva, passando pela Neurociência cognitiva e Neuropsicologia, até alcançar a Neuroaprendizagem, pode contribuir para que o docente compreenda todo o percurso rumo à aprendizagem, para então, considerar esse conjunto um elemento indispensável sempre que desejar favorecer uma aprendizagem significativa.

De forma tímida, a área da Neuroaprendizagem busca espaço no âmbito das teorias da aprendizagem, com o desdobramento dos resultados das pesquisas da Neuropsicologia e da Psicologia da aprendizagem, no intuito de construir amarras entre as mesmas em prol do sucesso escolar. Maluf (2011) fundamenta tal corrente esclarecendo ter sido

[...] na década de 1990, proclamada nos EUA como “A década do Cérebro”, que tiveram lugar as grandes investigações neurocientíficas, as quais trouxeram lugar a público os estudos sobre a percepção, atenção e a memória, e de forma inovadora (p.26).

Existe um espaço entre a neurociência e a educação, entre o neurocientista que estuda a aprendizagem e o pesquisador em educação e a formação de professores. Nessa vertente, postula-se que, dessa forma, se estabelece a relação da Neurociência com a educação já que o docente precisa conhecer como funciona o processo de Neuroaprendizagem para seu auxílio no momento de suas estratégias pedagógicas (NORONHA, 2011). Assim, a partir dos conhecimentos da Neuroaprendizagem, será possível compreender melhor os processos de ensino-aprendizagem. Além disso, o maior ponto de impacto que relaciona cérebro e aprendizagem deu-se no século XX, com o advento das tecnologias para as pesquisas (LISBOA, 2014).

Quando se fala de cognição, não se pode deixar de falar em Piaget. Este propôs a explicação de que o desenvolvimento cognitivo ocorre em estágios. Cada estágio tem sua própria

organização e aprendizado (PIAGET, 1999). É através do cérebro que se toma consciência das informações que chegam pelos órgãos dos sentidos e de onde partem as respostas voluntárias e as involuntárias. É por meio de seu funcionamento que se aprende ou se modifica o comportamento à medida que se vive. Concomitantemente, afirma-se que os processos mentais, como o pensamento e a atenção, são frutos do funcionamento cerebral e da aprendizagem que envolve a interação com um determinado ambiente. Os docentes podem, assim, facilitar o processo de aprendizagem, mas este é um fenômeno individual e privado, indo obedecer às circunstâncias históricas de cada indivíduo, (GUERRA, 2011).

Nesse viés, cabe ao docente conhecer e avaliar o funcionamento cognitivo do educando para favorecer a ele a aquisição de novos conhecimentos de forma flexível, possibilitando ao sujeito autonomia no que se refere ao processo de aprendizagem. É de extrema importância o reconhecimento dos docentes no tocante ao processo neurológico e sua organização para que eles possam fazer uso das melhores ferramentas durante o processo de ensino-aprendizagem.

Registramos aqui que alguns profissionais da educação afirmam que perguntas elaboradas por professores são ferramentas poderosas no incentivo de alunos, fazendo-os aprender a ouvir e a pensar. Contudo, para serem efetivadas, faz-se necessário que sejam de caráter apropriado e no nível de exigência correto para que os alunos se beneficiem delas (SOUSA & SANTOS (2020), BASSO & NOTARE (2015), MATIAS (2016).

Entendemos que a aprendizagem não ocorre de forma isolada, uma vez que a mesma contempla várias situações a partir dos fatores físicos até os emocionais. Assim, garante-se que a aprendizagem não se limita apenas à aquisição de conhecimento, mas envolve o conhecer, o fazer e o ser (MORRIS; FILLENZ, 2003). Esses autores acrescentam ser a eficiência da aprendizagem influenciada pelo nosso estado emocional, já que apresentamos tendências para lembrarmos melhor os acontecimentos associados a experiências particularmente felizes, tristes ou angustiantes. Nesse sentido, entendemos que os autores convergem para afirmar que o papel do docente deve ser de mediador do conhecimento, criando meios de incentivar o cérebro, fazendo com que este passe por experiências que modifiquem e expandam sua rede neural.

Já para Puig (2010), os processos cognitivos por meio dos quais os indivíduos alcançam conhecimento da realidade são a percepção, a atenção, a orientação, a memória, a linguagem e o raciocínio. Havendo um ambiente estimulante, poder-se-á contribuir para o envolvimento dos educandos em tarefas educativas, de forma que eles assumam o papel ativo.

Compreendemos que a influência das emoções na aprendizagem é indispensável para o aprender. Destarte, acreditamos que seja importante orientar as emoções de maneira produtiva para melhor ser o aprendiz. O espaço educacional bem planejado, de forma a mobilizar as emoções positivas (entusiasmo e envolvimento) torna-se um lugar estimulante, permitindo o relaxamento para uma aprendizagem prazerosa.

Outro fator importante é a memória e sua relação com o aprender. A memória dispõe de um processo que vai permitir a conservação da informação por mais tempo. Dentre os vários sistemas de memória, a memória operacional destaca-se por ter uma participação ativa na aquisição de novos conhecimentos como a linguagem, o planejamento e a solução de problemas.

Pesquisas recentes mostraram que uma região do lobo temporal, em particular, o hipocampo, é importante na consolidação de novas informações (ALVES, 2020). Para aumentar a eficiência da memória, é preciso criar elaborações mentais, como sons, imagens e significados, a fim de se permitir que as várias áreas cerebrais trabalhem simultaneamente no resgate de informações e estimulem a memória.

Com os avanços das neurociências, é possível compreender mais a abordagem científica sobre o processo de ensino-aprendizagem, fundamentado na compreensão dos processos cognitivos envolvidos. Para tanto, é importante se ter uma visão transdisciplinar para que se possa alcançar novos conhecimentos por meio da troca de experiências, senso crítico e conhecimento científico. Não devemos esquecer que, o maior ponto de impacto que relaciona cérebro e aprendizagem se deu no século XX com o advento das tecnologias para as pesquisas (LISBOA, 2014).

Logo, insurge uma nova forma de mediação educacional promovida por dispositivos tecnológicos interligados. Neste cenário, podemos assegurar que o campo educacional ganhou um importante impulso em sua prática pedagógica a partir da integração das novas tecnologias nas salas de aula, principalmente com a inserção de recursos digitais educacionais.

3. Imagens (midiática e representativa) como indicadores de aprendizagem na cibercultura

Defendemos a compreensão dos recursos visuais, a partir de um variado repertório de imagens (enquanto textos imagéticos) e outras que lhes são apresentadas, em determinados contextos. É possível levar em consideração que o século atual é dominado pela era do conhecimento, onde é possível observar que os recursos tecnológicos mudam a forma de ensinar e aprender. Em contrapartida, a Neurociência mostra que o cérebro é uma “máquina” fantástica capaz de fazer qualquer coisa se for bem estimulado. Tal fato evidencia a necessidade de conhecimento acerca de como o cérebro funciona. “Qual a melhor forma de despertar seu potencial? O que é mais favorável para a aprendizagem?”

Diálogos sobre a importância das imagens com propostas didáticas extraídas do espaço virtual contribuem para variados métodos de ensino-aprendizagem. Esse é um dos muitos caminhos válidos para práticas pedagógicas. As análises confirmam que se faz necessária a apropriação dos recursos visuais para a produção do conhecimento. Mediar o processo de ensino-aprendizagem por meio da apreciação de imagens de obras acessadas em sites, como por exemplo, imagens representativas do Modernismo no Brasil.

Acreditamos que os educandos precisam conhecer o contexto histórico para melhor compreender as imagens utilizadas pelos autores. Além de tornar o texto visual mais atrativo, as imagens também têm a função de ampliar a construção do sentido do tema a ser estudado.

Ainda centrados nesse aspecto, defendemos ser necessário criar métodos de valorização e utilização dos recursos midiáticos nos espaços educacionais, com o intuito de se oferecer aos educandos conteúdos de linguagem dinâmica e propícia, que venham a contribuir com o desenvolvimento crítico na sociedade moderna. Além do mais, os recursos visuais, envolvendo

compreensão de textos visuais e tendo como referencial a imagem representativa, contribuem para a aprendizagem dos nossos educados. Para tanto, é preciso que os docentes conheçam as tecnologias, tais quais o computador, a louça digital, os jogos digitais, e façam uso desses instrumentos, a fim de proporcionar uma melhor aprendizagem a seus educandos, sabendo aliar a teoria e a prática, o tradicional e o moderno.

Isso deve ser observado como um campo para o conhecimento do contexto educacional, observando meios e métodos que possibilitem a utilização dos elementos da linguagem para favorecer o ensino-aprendizagem em todo o processo educativo na contemporaneidade. Nesses contextos, à análise, traz novas formas de se pensar sobre a educação, para uma geração que processa e organiza seus pensamentos acoplados ao uso das tecnologias, o maior ponto de impacto que relaciona cérebro e aprendizagem deu-se no século XX com o advento das tecnologias para as pesquisas (LISBOA, 2014).

Nessa perspectiva, essa nova tecnologia se ramifica nas mais variadas concepções, principalmente por permear nossas manifestações psicológicas. Dentro desse viés, a utilização dos recursos tecnológicos, seja para realizar seus trabalhos ou estudos, dever ser avaliada considerando seus efeitos sobre a estrutura psíquica. Quanto maior a qualidade de estímulos oferecidos ao educando, mais eficiente será o cérebro. Não há dúvida de que estamos vivendo num momento de transformação social. Destarte, a penetração das tecnologias nas mais diversas áreas é inegável. Os avanços tecnológicos no campo da Neuroaprendizagem podem ser observados desde o uso de testes computadorizados até a utilização da realidade virtual para aquisição do conhecimento.

Nesse sentido, a forma como o ser humano é estimulado impacta nas mudanças que ocorrem no cérebro em nível de ligações entre neurônios e, conseqüentemente, impacta também no sucesso ou fracasso da aprendizagem (PELLETIER; HIGGINS; BOURBONNAIS, 2015).

Dessa forma, é preciso apostar em recursos variados, atividades prazerosas, dinâmicas e conteúdos adequados ao perfil do educando. É importante o estímulo e estratégias que garantam o desenvolvimento cognitivo. Para tanto, é preciso oferecer situações de aprendizagem que promovam a plasticidade cerebral. Nesse aspecto, vale salientar que o uso dos recursos tecnológicos pode ser estimulador das redes neurais, visto que tais recursos promovem motivação. O uso de dispositivos móveis, por exemplo, tem disseminado vários softwares educacionais, trazendo ludicidade ao aprendizado por meio de metodologias mais atrativas. Isto nos leva a defender que a Neuroaprendizagem pode contribuir no processo de ensino-aprendizagem, porque nos dá respostas para as seguintes perguntas: Como os educandos desenvolvem aprendizagens? Quais as habilidades que podem ser exploradas nesse processo? Qual a maneira mais eficiente de mediar o conhecimento?

Nesse percurso, peça fundamental é refletir sobre aspectos relacionados à educação e às neurociências, bem como o papel do docente frente às mudanças necessárias para a educação atual nas perspectivas tecnológica e neurocientífica. Dessa forma, devemos busca atrelar os conhecimentos das neurociências às conexões praticadas com o uso das tecnologias, explicitado por autores como Santos et al. (2016) e Zaro et al. (2010), que enfatizam a necessidade da interface entre os pressupostos neurocientíficos atrelados à educação e às tecnologias digitais.

Partindo dessa linha de pensamento, conjecturamos que, apesar da importância dos preceitos neurocientíficos aliados à educação, a prática em sala de aula ainda é pouco conhecida. Estratégias de aprendizagem apoiadas no uso das tecnologias e cognição ainda são pouco conhecidas no campo acadêmico.

No contexto das imagens (representações visuais, pinturas e fotografias) ou no campo das representações mentais (imaginação e expressões), enfim, nesse universo imagético, a temática da aprendizagem visual interessaria a todos.

Nessa mesma perspectiva, Marques (1999, p.1) afirma que

[...] os signos visuais vão compor não só o cotidiano dos sujeitos, mas toda a gama de subjetividades, e suas bases cognitivas. Assim, a visualidade contribui para a o aprimoramento de esquemas de pensamento, por meio da criação de conceitos visuais [...]. Um pensamento que decorre de um conhecimento fundamental, que atravessa ideias e comportamentos através de uma linguagem. Tal linguagem existe através de imagens e representações mentais que informam a percepção da realidade.

Nessa direção, é importante refletir sobre o papel das tecnologias frente aos desafios da educação na contemporaneidade, com suas vivências entrelaçadas a marcas de aprendizagem e indícios de desenvolvimento cognitivo. Por isso, Vinciguerra (2017, p. 14) define que

Imaginar é, portanto, conectar imagens ou – dito diferentemente – dar sentido às coisas pela conexão de imagens. Ademais, dado que as cadeias de imagens são sempre particulares, igualmente o serão os sentidos das imaginações.

Em relação à imagem-mídia audiovisual, a mesma apresenta métodos interativos para o ensino-aprendizagem, envolvendo docentes e discentes em seus diferentes compartilhamentos de conteúdo. Estes se intensificam pela combinação de linguagens e meios que sofreram mudanças significativas no decorrer do tempo. Nesse contexto, em que a cibercultura altera as relações humanas e as redes remodelam a comunicação, precisamos entender que, para se alcançar um projeto pedagógico inovador, é preciso adequação das práticas pedagógicas na contemporaneidade. Bem como preparo dos docentes para a incorporação de novas práticas no processo formativo.

Portanto, se faz necessário utilizar as TICs como possibilidades para mediar à aprendizagem de forma criativa, reflexiva e crítica, possibilitando aos docentes ampliar as formas de mediar o conhecimento, bem como instigar a participação discentes, tornando as aulas mais produtivas, especialmente, quando temas de cunho abstrato são explorados, sobretudo os de difícil assimilação para os discentes[...] (DE ALMEIDA, L. M et al., 2023, p. 56).

Não negamos a perspectiva transformadora e determinante para melhorar a educação, mas se deve considerar que há muitos problemas ainda associados à incorporação de tecnologias nos espaços educacionais. É um desafio para os docentes mudarem sua forma de conceber e pôr em prática o ensino por meio de uma nova ferramenta. Está aqui a importância do preparo adequado dos docentes.

Para Imbérnom (2010), ainda centrados no contexto imagético, podem-se destacar os recursos tecnológicos como a hipermídia, que é uma extensão do hipertexto, pois a mesma não

se limita à informação escrita, mas, segundo o autor, permite-se acrescentar aos textos, não apenas os mais diversos grafismos (notações, diagramas e figuras), mas também todas as espécies de elementos audiovisuais (voz, música, sons e imagens).

O método de estudo via textos imagéticos é de grande importância visto que se visa atingir diferentes educandos num mesmo espaço. Esse método de estudo e pesquisa pode contemplar conhecimentos que envolvam imagens, vídeos, textos infográficos, mapas mentais, entre outras possibilidades que estejam conectadas aos aspectos cognitivos e interativos entre o sujeito e a hipermídia.

Conforme Rafael e André (2011), na linguagem hipermidiática, encontra-se a junção de diferentes linguagens, símbolos e signos que estimulam a percepção e a cognição do sujeito dessa linguagem. Por sua vez, Matias, Heemann e Santos (2001) argumentam que, dentre os recursos multimídias, o vídeo apresenta em suas propriedades a capacidade da informação de forma mais realista. Dentro desta perspectiva, KENSKI (2003) também defende que as novas tecnologias de informação caracterizadas como midiáticas são mais do que simples suportes. Elas interferem em nosso modo de pensar, sentir, agir, de nos relacionarmos socialmente e adquirirmos conhecimentos. (KENSKI, 2003, p.20). É nesse contexto que a memória tem relação importante com o processo de aprendizagem, pois é indispensável para toda atividade mental: serve para o processamento dos dados e também para reserva de informação (FRANCO, 2010).

4. Principais achados dos estudos

Os achados, advindos das análises, apresentam impacto positivo na aprendizagem dos estudantes quando considerado o uso das TICs nas práticas pedagógicas. Essa percepção tem como base os preceitos neurocientíficos, para se pensar na importância de os professores conhecerem a importância da Neuroaprendizagem agregada ao uso das TICs na prática de ensino. Pesquisas neurocientíficas têm revelado avanços no processo de cognição humano. Novas estratégias de aprender foram desenvolvidas a partir destas incríveis descobertas, dando origem à Neuroaprendizagem.

De acordo com Matias et al. (2001), a interação analisada entre o humano e o computador, em especial o elo com os recursos multimídia, exerce um papel importante no processamento das informações nos aspectos cognitivos. Esse estado da arte permite aos profissionais da educação utilizar dos conhecimentos da Neuroaprendizagem para extrair respaldo a estabelecer novas estratégias de conduta profissional, que facilitem alcançar o sucesso em seu trabalho e assim promover uma condição facilitadora da aprendizagem dos educandos.

Essa teoria pode ser eficaz visto que, no contexto educacional, existem várias funções cerebrais envolvidas no processo de aprendizagem. Tendo isso em vista, os profissionais da educação precisam adaptar as estratégias de ensino para estimular as potencialidades de seus discentes como um todo.

Métodos atrativos como os recursos tecnológicos, podem produzir novos conhecimentos no processo formativo dos discentes. Através das tecnologias é possível trabalhar os conteúdos de forma interativa e prática, principalmente a partir de meios imagéticos como o fotográfico,

videográficos, fílmicos dentre outros. Destacamos esses recursos como elementos materializadores de memórias. Esses interconhecimentos são importantes instrumentos a que podem recorrer os educadores em suas práticas educativas.

Os achados, advindos de análises bibliográficas, apresentam impacto positivo na aprendizagem dos estudantes quando considerado o uso das TICs nas práticas pedagógicas. É importante levar em consideração também a ideia compartilhada por Mercado (apud ARAÚJO, 2004, p. 66), assegurar que, com as novas tecnologias, novas formas de aprender e novas competências são exigidas para realizar o trabalho pedagógico. Assim, é fundamental formar, continuamente, esse novo professor que vai atuar neste ambiente telemático em que a tecnologia será um mediador do processo ensino-aprendizagem.

O tema em questão foi analisado a partir da literatura sobre mediações, Neuroaprendizagem e tecnologias na educação. Diante do exposto, é possível apontar que a maioria dos professores consideram importante o uso de recursos tecnológicos em sala de aula, como apoio em atividades a favor da aprendizagem.

Conforme análise feita, foi possível conhecer os fundamentos da Neuroaprendizagem, que, por sua vez, trouxe grandes contribuições para a prática docente, desse modo, não devemos desconsiderar as contribuições da Neuroaprendizagem visto que se constituiu num instrumento diferencial para os profissionais que trabalham com a aquisição de novos conhecimentos.

No que se refere às análises sobre o uso dos recursos tecnológicos, observamos que as ferramentas digitais - (vídeos, Google, chats, fóruns, blogs, sites, e-mails, wikis, (micro) blogs, AVAs) -, devem ser incorporadas às atividades educacionais visto que o uso das ferramentas nas práticas educacionais é de grande valia.

No tocante à análise de imagens, enquanto indicadores de aprendizagem, é possível mostrar que o uso de imagens (vídeos e imagens enquanto textos imagéticos) facilita a aprendizagem. A conexão dos docentes com as tecnologias facilita a prática pedagógica, a exemplo dos espaços de encontro que propiciam a criação de comunidades virtuais.

De acordo com as análises feitas nas revistas e artigos sobre a Neuroaprendizagem e tecnologias, verificou-se que os autores, ao se referirem à natureza da pesquisa, afirmam que a Neuroaprendizagem, agregada às tecnologias, pode contribuir para uma prática de ensino inovadora visto que fazemos parte de uma cibercultura. Foram encontrados, nas fontes pesquisadas, alguns denominativos para tecnologias, podendo-se destacar, por exemplo, os termos: interação, meios de aprendizagens e indicadores de aprendizagem.

Sendo assim, os resultados dos estudos baseados na literatura sobre a temática se aproximaram das afirmações descritas por alguns autores já mencionado. As similitudes com a literatura tornam-se de grande importância para a estimativa de efeitos no campo educacional. Porém, seria de grande importância fazer esta verificação empiricamente, observando o cotidiano escolar, e se o discurso reflete a prática diária.

A partir desses pontos abordados, foi feita uma reflexão na qual se percebeu a necessidade de se conhecer melhor como mediar os processos de ensino-aprendizagem. Além de tornar nossa didática mais atrativa, a Neuroaprendizagem nos oferece novas possibilidades. Nesse contexto,

podemos tecer as primeiras considerações sobre como mediar os processos de ensino-aprendizagem por meio do nosso próprio estilo interrogatório e apresentar a seguinte linha de pensamento: o que eu sei dessa narrativa? o que é preciso saber? O que eu devo fazer? Como fazer?

Diante dos resultados apresentados, torna-se evidente que é preciso uma incorporação crítica, com todo um arcabouço metodológico, para aprimorarmos os métodos de ensino-aprendizagem. Essas discussões são ensaios de possibilidades para escolha de melhores métodos nos processos de ensino-aprendizagem, considerando os princípios norteadores propostos pela Neuroaprendizagem, para agregarmos conhecimento. De maneira alguma estamos a partir de nossas considerações prescrever novas metodologias. Nosso objetivo é contribuir para novas reflexões muito bem fundamentadas na realidade do cotidiano escolar, observando-se as demandas de aprendizagem do século XXI.

A Neuroaprendizagem, analisada nos seus fundamentos, mediada pelos recursos tecnológicos, inspirada na epistemologia das teorias e práticas e na perspectiva da multirreferencialidade, permitiu compreender a importância das contribuições para a metodologia da aprendizagem, visto que esse contexto tecnológico tem grande impacto em nossas vidas.

Verificamos que os educandos podem aprender com os métodos inovadores próximos da sua realidade. Dessa forma, é importante compreender o processo metacognitivo. Foi observado que a Neuroaprendizagem permite apontar conceitos advindos das neurociências para uma melhor compreensão dos processos de aprendizagem nos contextos educacionais. Fatores como memória, aprendizagem e multimídia podem contribuir para uma melhor percepção da tecnologia como fonte dos estímulos sensorial e cognitivo, desde quando estejam contextualizados nas práticas pedagógicas. Tais conceitos ainda são embrionários, sendo justificados pela ausência de discussões sobre a Neuroaprendizagem (educação e tecnologia) e até mesmo pelo número pequeno de pesquisas em torno do tema.

O sistema educacional parece ainda não acompanhar a velocidade das transformações tecnológicas, superando os seus desafios. Entre os mais relevantes destaca-se a capacitação para os docentes, as políticas públicas de inclusão e acesso às TICs, propiciar a educandos e docentes ambientes adequados de ensino e aprendizagem e o uso das tecnologias, embasado nos preceitos da Neuroaprendizagem. Isso se faz necessário, pois possibilita compreender quem é o educando que está inserido no sistema educacional com suas dificuldades e potencialidades. Nossos comportamentos são influenciados pelo contexto tecnológico e se conectam na expressão das nossas atitudes e percepções.

Diante do exposto, afirma-se que a Neuroaprendizagem pode auxiliar o entendimento nesse âmbito, diante da educação moderna, impulsionada pela cibercultura, para diversas formas de estímulos.

Nesse contexto, que ainda escapa das nossas observações no ambiente educacional, o percurso analítico mostrou que os fundamentos da Neuroaprendizagem agregado aos recursos tecnológicos visa a acompanhar a evolução tecnológica e demanda educacional. Cabe ao docente

estar utilizando-a a favor do conhecimento, adaptando-se às novas formas de construção do saber no processo formativo dos discentes.

5. Referências

ALMEIDA, Maria Elizabeth Bianconcini. Educação a distância na internet: abordagens e contribuições dos ambientes digitais de aprendizagem. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 29, n. 2, p. 325-341, jul./dez. 2003.

ALMEIDA, Maria Elizabeth Bianconcini. **Gestão de tecnologias na escola**: possibilidades de uma prática democrática. Brasília: Seed-MEC, 2005.

ALMEIDA, Maria Elizabeth Bianconcini; PRADO, Maria Elisabette Brisola Brito. **Integração de tecnologias com as mídias digitais**. Brasília: MEC, SEED, 2005.

ALVES, Fernanda Nogueira Lotz. **Duração da janela de consolidação sistêmica e dinâmica de generalização de memórias aversivas**: participação do hipocampo dorsal e córtex entorrinal lateral. 2020.

ARAÚJO, M. I. Uma abordagem sobre as tecnologias da informação e da comunicação na formação do professor. *In*: MERCADO, L; KULLOK, M. (org.). **Formação de professores**: política e profissionalização. Maceió: EDUFAL, 2004. p. 196-212.

CIAED Os ingredientes centrais para eficácia na EAD. *In*: CONGRESSO INTERNACIONAL DE EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA, 16., 2010. Foz do Iguaçu, **Anais [...]**. Foz do Iguaçu: ABED, 2010. p. 1-11. Disponível em: <http://www.abed.org.br/congresso2010/cd/152010155747.pdf>. Acesso em: ago. 2015, 16:12

BARRETO, Lina Sandra. **Educação a Distância**: perspectiva histórica. [s.l.:s.n.]. Disponível em: www.abmes.org.br/Publicacoes/26/lina.htm. Acesso em: jun.2020 , 11:15

BASSO, Marcus Vinicius de Azevedo; NOTARE, Márcia Rodrigues. Pensar-com tecnologias digitais de matemática dinâmica. **RENOTE: revista novas tecnologias na educação. Porto Alegre, RS. Vol. 13, n. 2 (dez. 2015), p. 1-10**, 2015.

BERGE, Z. L. Facilitating computer conferencing: recommendations from the field. **Educational Technology**. [s.l.], v. 35, n. 1, p. 22-30, 1995.

BLANK, M; ROSE, S. A.; BERLIN, L. J. **The language of learning**: the pre-school years. New York: Grune and Stratton, 1978.

BRASIL. Decreto-lei n. 5.622, de 19/12/2005. Regulamenta o art. 80 da lei n. 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. **Coleção de leis da República Federativa do Brasil**. Brasília, DF: Casa Civil, 2005. Disponível em: www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato20042006/2005/Decreto/D5622.htm. Acesso em: ago. 2019, 16:32

BRASIL. Ministério da Educação e Cultura. Lei n. 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. **Coleção de leis da República Federativa do Brasil**.

Brasília, DF: Casa Civil, 1996. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l8069.htm. Acesso em: dez. 2019, 16:29

BÜTTENBENDER, Amanda; DE SOUSA, Carlos Eduardo Batista. Teoria e neurociência: a tese localizacionista em análise. **Conflict**, [s.l.] v. 7, n. 1, 2015.

CARVALHO, Ana Beatriz Gomes. Os múltiplos papéis do professor em educação a distância: uma abordagem centrada na aprendizagem. *In*: ENCONTRO DE PESQUISA EDUCACIONAL DO NORTE E NORDESTE, 18., 2007, Maceió. **Anais** [...] Maceió: EDUFAL, 2007.

CORRÊA, Hércules Tolêdo; CARVALHO, Luana de Araújo. Multiletramentos e usos de tecnologias digitais de informação e comunicação na educação: estudos, pesquisas e intervenções pedagógicas. **Rev. Práticas de Linguagem**, [s.l.], v. 4, p. 134-148, 2014.

COSCARELLI, C. V.; RIBEIRO, A. E. (org.). **Letramento digital** – aspectos sociais e possibilidades pedagógicas. Belo Horizonte: Autêntica, 2005.

DE ALMEIDA, L. M., DE OLIVEIRA TORRES, C. I. ., DE MELO SEIXAS, N. R., BEZERRA DOS SANTOS, D., & DIAS DA SILVA, C. D. . (2023). **A importância das tecnologias da informação e comunicação no processo de ensino e aprendizagem em ciências**. *Ensino De Ciências E Tecnologia Em Revista – ENCITEC*, 13(2), 54-71. Disponível em: <https://doi.org/10.31512/encitec.v13i2.638>. Acessado em: dez. 2023, 08:30

DE SOUSA, José Raul; DOS SANTOS, Simone Cabral Marinho. Análise de conteúdo em pesquisa qualitativa: modo de pensar e de fazer. **Pesquisa e debate em Educação**, v. 10, n. 2, p. 1396-1416, 2020.

DOUGIAMAS M.; TAYLOR P C. Moodle: **Using Learning Communities to Create an Open Source Course Management System**. Curtin: National Key Centre for Science and Mathematics Education Curtin University of Technology, 2003. Disponível em: www.editlib.org/index.cfm. Acessado em: nov. 2019,10:20

FARIA, E. T. Tecnologia educacional e digital no cenário contemporâneo.

FARIA, E. T. (coord.). **Aprender e ensinar**: diferentes olhares e práticas. Porto Alegre: PUCRS, 2011. p. 12- 28.

FERREIRA, Simone de Lucena; BIANCHETTI, Lucídio. As tecnologias da informação e da comunicação e as possibilidades de interatividade para a educação. **Revista da FAEEBA**, Salvador: UNEB, v. 13, n. 22, p. 250-265, 2004.

FRANCO, A. C. **Memória e aprendizagem de (segundas) línguas**. Mesa redonda: o presente e o futuro das línguas no ensino superior. Universidade de Porto, 2010.

GARFINKEL, H. **Studios en Etnometodología**. Barcelona: Anthropos, 2006.

GERMINE, L., REINECKE, K.; CHAYTOR, N. S. Digital neuropsychology: challenges and opportunities at the intersection of science and software. **Clinical Neuropsychologist**, [s.l.], v. 33, n. 2, p. 271-286, 2019.

GUERRA, L. B. O diálogo entre a neurociência e a educação: da euforia aos desafios e possibilidades. **Rev. Interlocução**, [s.l.], v. 4, n. 4, p.3-12, jun. 2011.

IMBERNÓN, Francisco. **Formação docente e profissional**: formar-se para a mudança e a incerteza. 7. ed. São Paulo: Cortez, 2010.

KENSKI, Vani Moreira. **Tecnologias e ensino presencial e a distância**. 3ª edição. Campinas, SP. Papirus, 2003.

LAKATOS, E.; MARCONI, M. de A. **Metodologia científica**. 2. ed. São Paulo, Atlas.

LEMOS, André; CARDOSO, Claudio; PALACIOS, Marcos. Revisitando o projeto Sala de Aula no século XXI. In: ARAÚJO, Bohumila; FREITAS, Katia (org.). **Educação a distância no contexto brasileiro**: algumas experiências da UFBA. Salvador: ISP/UFBA, 2005. p. 9-31.

LISBOA, F. S. **O cérebro vai à escola”: um estudo sobre a aproximação entre Neurociências e Educação no Brasil**. 2014. 179 f. Dissertação (Mestrado em Saúde Coletiva) – Universidade Estadual do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2014.

LOPES, R. D. et al. O uso de computadores e da internet em escolas públicas de capitais brasileiras. **Estudos e pesquisas educacionais**, São Paulo, n. 1, p. 273-337, 2010.

LOPES, E. E. F. O uso do computador em sala de aula como prática cultural dos universitários. **Eficlar**, v. 9, n. 1, 2014.

LOPES, R. D. et al. O uso de computadores e da internet em escolas públicas de capitais brasileiras. **Estudos e Pesquisas Educacionais**. São Paulo: Fundação Victor Civita, n. 1, p. 274-336, 2010.

LURIA, A. R. O papel da linguagem na formação de conexões temporais e a regulação do comportamento em crianças normais e oligofrênicas. In: LURIA, A. R. et al. (coord.). **Psicologia e pedagogia**: Bases psicológicas da aprendizagem e do desenvolvimento. 2. ed. Lisboa: Estampa, 1991. p. 121-144. 1 v.

LURIA, A. R. **Pensamento e linguagem**: as últimas conferências de Luria. Porto Alegre: Artes Médicas, 2001.

MAIA, C.; MATTAR, J. **ABC da EaD**: educação a distância hoje. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2007.

MALUF, M. I. **Neuro+Aprendizagem**: em busca do sucesso escolar. In: Direcional **Educador**, Ano 07 – edição 78 – julho, 2011.

MARQUES, C. V. Visualidade e surdez: a revelação do pensamento plástico. **Revista Espaço**. Instituto Nacional De Educação De Surdos, Rio de Janeiro, 1999, p. 36-48.

MARX, K. **O capital**: crítica da economia política. Tradução: Regis Barbosa e Flávio R. Kothe. São Paulo: Abril Cultural, 1985. Livro 1, v.1, t.1. (Coleção: Os economistas).

MATIAS, Márcio; HEEMANN, Vivian; SANTOS, Néri dos. Aspectos cognitivos da interação humano-computador multimídia. IHC'2000 - III **Workshop sobre Fatores Humanos em Sistemas Computacionais**. Gramado, 18 a 20 de outubro, 2000; SBC/UFRGS, 2000. p. 20-32.

MATIAS, Marcio; HEEMANN, Vivian; SANTOS, Neri. Aspectos cognitivos da interação humano-computador multimídia. **Informatio**, v. 5, n. 6, 2001.

MATIAS, Carlos dos Passos Paulo. Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa. **Criar Educação**, v. 5, n. 2, 2016.

MENDES, C. L. Currículo, jogos eletrônicos e deleuze. **Devir Educação**, [s.l.], v. 1, n. 2, p. 51-68, 2017.

MINAYO, Maria Cecília S. **O Desafio do Conhecimento: Pesquisa Qualitativa em Saúde**. 2 ed. São Paulo: Hucitec; Rio de Janeiro: Abrasco. 1993.

MILL, D. Das inovações tecnológicas às inovações pedagógicas: considerações sobre o uso de tecnologias na Educação a Distância. In: MILL, D.; PIMENTEL, N. (org.). **Educação a Distância: desafios contemporâneos**. São Carlos: EdUFSCar, 2010. p. 43-60.

MORAN, J. M. Como utilizar a internet na educação. **Ciência da Informação**, Brasília, DF, v. 26, n. 2, p. 144-155, 1997.

MORAN, J. M. **Novas tecnologias e mediação pedagógica**. Campinas: Papyrus, 2006.10ª ed

MORRIS, R. FILLENZ, M. **Neurociências: ciência do cérebro**. Liverpool: The British Neuroscience Association, 2003.

NARDIN, A. C.; FRUET, F. S. O.; BASTOS, F. P. Potencialidades tecnológicas e educacionais em ambiente virtual de ensino-aprendizagem livre. **Renote**. [s.l.], v. 7, n. 3, p. 1-11, dez. 2009.

NORONHA, F. **Contribuições da neurociência para a formação de professores**. [s.l.:s.n.], 2011. Disponível em: [http://www.webartigos.com/articles/4590/1/ Contribuicoes-DaNeurociencia-Para-A-Formacao-De-Professores/pagina1.html](http://www.webartigos.com/articles/4590/1/Contribuicoes-DaNeurociencia-Para-A-Formacao-De-Professores/pagina1.html). Acesso em: jun. 2011.

OLIVEIRA, Sara. Explorando o texto visual em sala de aula. **Rev. Linguística Aplicada**, [s.l.], v. 46, n. 2, p. 180-198, 2007.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia do Oprimido**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987.

PAPERT, S. **Logo: computadores e educação**. São Paulo: Editora Brasiliense, 1997.

PELLETIER, R.; HIGGINS, J.; BOURBONNAIS, D. Is neuroplasticity in the central nervous system the missing link to our understanding of chronic musculoskeletal disorders? **BMC**, [s.l.], v. 16, n. 1, p. 25-26, 2015.

PELLETIER, R; HIGGINS, J.; BOURBONNAIS, D. A neuroplasticidade no sistema nervoso central é o elo que falta à nossa compreensão dos distúrbios músculo-esqueléticos crônicos? **Distúrbios osteomusculares do BMC**, [s.l.], n. 1, 2015.

PIAGET, Jean. **Seis estudos de psicologia**. 24. ed. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 1999.

PIMENTA, S.G; ANASTASIOU, L. G. C. **Docência no Ensino Superior**. São Paulo: Cortez, 2002.

PUIG, Anna. **Exercícios para manter a mente ativa**. 2. ed. Petrópolis: Vozes, 2010.

RAFAEL, C.; ANDRÉ, L. A. R. **Hipermídia, aprendizagem e cognição: o áudio como elemento pedagógico em interfaces gráficas hipermediáticas**. [s.l.]: ABCiber. 2011.

REZENDE, A. **Galperin**: implicações educacionais da teoria de formação das ações mentais por estágios. [s.l.:s.n.], 2006. Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S010173302006000400007&lng=pt&tlng=pt. Acesso em: jun. 2018.*

SANTAELLA, Maria Lucia. **Linguagens líquidas na era da mobilidade**. São Paulo: Paulus, 2007.*

SANTAELLA, Maria Lucia. **Matrizes da linguagem e pensamento: sonora, visual, verbal**: aplicações na hipermídia. São Paulo: Iluminuras; FAPESP, 2001.

SANTOS, D. D. dos; BORUCHOVITCH, E.; BEHAR, P. A. **Competências socioemocionais, metacognição e tecnologia**. [s.l.]: Ciência para a Educação, 2016.

Santos, Edméa. **Pesquisa-Formação na Cibercultura**: Subtítulo. PESQUISAR NA CIBERCULTURA: A EDUCAÇÃO ONLINE COMO CONTEXTO 1ª ed. 2019. cidade: Editora, ano 2019.

SCHIRMER, C. R. et al. **Atendimento educacional especializado**: deficiência física. Brasília, DF: Cromos, 2007.

SENA, Tânia V. B. **Neuroeducação estratégias cognitivas**: uma visão para a sala de aula do futuro. Salvador: Amazon, 2015.

SILVA, Marco. Sala de aula interativa: a educação presencial e a distância em sintonia com a era digital e com a cidadania. In: CONGRESSO BRASILEIRO DA COMUNICAÇÃO, 24., 2001, Campo Grande. **Anais [...]**, Campo Grande: CBC, 2001.

SOARES, D. **Os vínculos como passaporte da aprendizagem**: um encontro de D'EUS. Rio de Janeiro: Caravansarai, 2003.

EDUEPB. **Multimídia na educação: o vídeo digital integrado ao contexto escolar**. Editora da Universidade Estadual da Paraíba. Campina Grande-PB 2011.

VINCIGUERRA, L. Marca, imagem, signo: uma abordagem semiótica de Espinoza. **Galaxia**, São Paulo, n. 35, p. 5-20, maio/ago., 2017. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/1982-2554130815>. Acesso em: jun. 2019, 15:30

ZARO, A. M. et al. Emergência na neuroeducação: a hora e a vez da neurociência para agregar valor à pesquisa educacional. **Ciência & Cognição**, [Porto Alegre], v. 15, n. 1, p. 199-211, 2010.