

NEUROCIÊNCIA COMO SUPORTE A SEQUÊNCIA DIDÁTICA NO PROCESSO DE ALFABETIZAÇÃO

**Autora: Sheila da Silva Ferreira Arantes, Co-autora: Thalita Martins da Rocha,
Orientador: Marco Antônio Silva**

*Centro Universitário Carioca - UniCarioca. e-mail: sheila@csaber.com.br; thalita.mrocha@yahoo.com.br,
marasih2003@gmail.com*

Resumo: Este artigo tem como objetivo descrever, investigar e compreender por meio de pesquisa bibliográfica como se dão os princípios neurológicos na apreensão da leitura e escrita da língua no processo de alfabetização infantil e da importância na sequência didática como seguimento da aprendizagem. O enfoque teórico baseará o desenvolvimento do trabalho proposto: sobre as contribuições da neurociência para o ensino e aprendizagem, mais especificamente na Sequência Didática (SD) na fase da alfabetização e também compreender como o processo da aprendizagem ocorre no cérebro, com a finalidade de propor novas perspectivas didáticas aos docentes para o desenvolvimento do ensino-aprendizagem, através da neurociência visto que o processo de leitura e escrita é resultado de atividades neurais intensas.

Palavras-chave: Neurociência, Alfabetização e Sequência Didática.

1 INTRODUÇÃO

Este artigo pretende investigar e compreender como se dão os princípios neurológicos na apreensão da leitura e escrita da língua no processo de alfabetização infantil e da importância na sequência didática como seguimento da aprendizagem. A questão norteadora é delimitada em inquietações que indagam sobre as contribuições da neurociência para o processo de ensino e aprendizagem, mais especificamente na Sequência Didática SD no processo de alfabetização das crianças. As contribuições que a neurociência pode trazer para complementar a formação de educadores que atuam nas classes de alfabetização, visto que o processo de leitura e escrita é resultado de atividades neurais intensas. Tal pesquisa procura saber sobre a importância da utilização dos conhecimentos da neurociência no processo de alfabetização em crianças, por parte dos professores.

O questionamento que fica é se o professor está fazendo um constante bombardeio sináptico, permitindo que os estudantes se apropriem, de forma natural, de todos os instrumentos que permitem a interiorização e exteriorização do processo de leitura e escrita,

ou seja, se ele potencializa a plasticidade cerebral, levando em conta a realização das atividades de forma interativa.

Tais alterações na estrutura cerebral resultarão na aprendizagem. Além do conhecimento de cada região cerebral e de sua função, devemos considerar os aspectos importantes da didática ao elaborar um plano de aula e/ou ao transmitir o conteúdo aos alunos. Algumas perguntas frequentes que todo docente se faz em sua rotina é: “Como oferecer o estímulo correto para obtermos a atenção ou a ativação da memória dentro do contexto da nossa aula ou palestra?”. A correlação entre didática e neurociência pode ter como consequência a transmissão da informação com o prazer; podendo ser componente indispensável para que a aprendizagem ocorra de forma mais prazerosa e, conseqüentemente, mais significativa. O presente artigo tem como objetivo buscar informações sobre neurociência na SD na alfabetização, por meio de estudo bibliográfico, cuja proposta é oferecer informações aos docentes, contribuindo para sua atuação didática.

Como aparato teórico para o estudo da neurociência e da prática pedagógica, pautaremos este artigo nos estudos de especialistas como Minello (2017), Grando (2013), Relvas (2012), e Dolz & Schneuwly (2004).

2 NEUROCIÊNCIA

Grando (2013) afirma que a década de 1990 tem sido conhecida com a “década do cérebro”. Antes desse período, os cientistas só podiam estudar cérebros de indivíduos mortos. Somente a partir dessa década a tecnologia do mapeamento cerebral evoluiu de maneira que possibilitou estudo dos cérebros em funcionamento, trazendo mais precisão à pesquisa como também várias descobertas nessa área específica.

Dessa forma, a “Neurociências” parece ser a palavra da vez, aquela que circula em todos os meios de investigação científica, especialmente na área educacional, desde pesquisadores renomados até pessoas menos estudadas, que entram em contato com o conceito através dos meios de comunicação.

Para Capovilla (2004), a neurociência se estende com os aspectos correlacionados aos mecanismos biológicos do cérebro, enfocando o aprendizado, sendo uma questão bastante complexa que recebe muitos estudos e abordagens, especialmente na primeira infância, como os teóricos Vygotsky e Piaget, entre outros.

Muito mais que entender os processos de aprendizagem, a neurociência busca compreender o cérebro e sua estrutura, de modo que essa compreensão possa evidenciar as possibilidades de aprendizagem e conhecimento, segundo Sabatini (2003).

Pink (2005) nos apresenta a divisão do cérebro em dois hemisférios

O hemisfério esquerdo é sequencial, lógico, analítico. O hemisfério direito é não linear, intuitivo, holístico. Essas diferenças já foram muito caricaturadas. E é claro, utilizamos ambos os lados do cérebro até mesmo para as tarefas mais simples. (PINK, 2005, p.2).

Ele afirma ainda que

O hemisfério esquerdo raciocinava sequencialmente, era ótimo em análise, e mexia com as palavras. O hemisfério direito raciocinava holisticamente reconhecia padrões e interpretava as emoções e as formas de expressão não verbal. Os seres humanos tinham literalmente duas mentes. (PINK, 2005, p.9).

Lent (2005) corrobora com Pink (2005) em relação à divisão do cérebro nos dois hemisférios, estando as suas principais funções relacionadas ao movimento, ao equilíbrio e à postura, desempenhando um importante papel na memória de curta duração, na atenção no controle de atos impulsivos, nas emoções, nas funções cognitivas superiores e na habilidade de planejar tarefas. O cerebelo é primariamente um centro para o controle do movimento que possui extensivas conexões com o cérebro e a medula espinhal e que, ao contrário dos hemisférios cerebrais, cada hemisfério do cerebelo controla exatamente o mesmo lado do organismo. A regulação do movimento e do equilíbrio é também de responsabilidade do cérebro.

Minello (2017) cita o destaque que Metring (2011) faz quanto à função do cérebro que vai muito além da capacidade de monitorar todo o organismo. Esse monitoramento é a relação entre o sujeito e o meio externo. Assim, para o autor o cérebro está o tempo todo trocando estímulos com o meio, seja recebendo e processando esses estímulos, seja devolvendo suas respostas ao meio, pois uma das grandes habilidades do cérebro é exatamente a interação direta com o meio físico e o ambiente social.

Para Grandó, (2013) a associação no campo da educação, as neurociências cooperam à medida que possibilitam maior conhecimento sobre os meios biológicos incluídos na aprendizagem e no progresso dos seres humanos, em especial, na fase de alfabetização. São várias as contribuições que podem favorecer os processos de aprendizagem da leitura e da escrita. No próximo capítulo, o tema será novamente abordado.

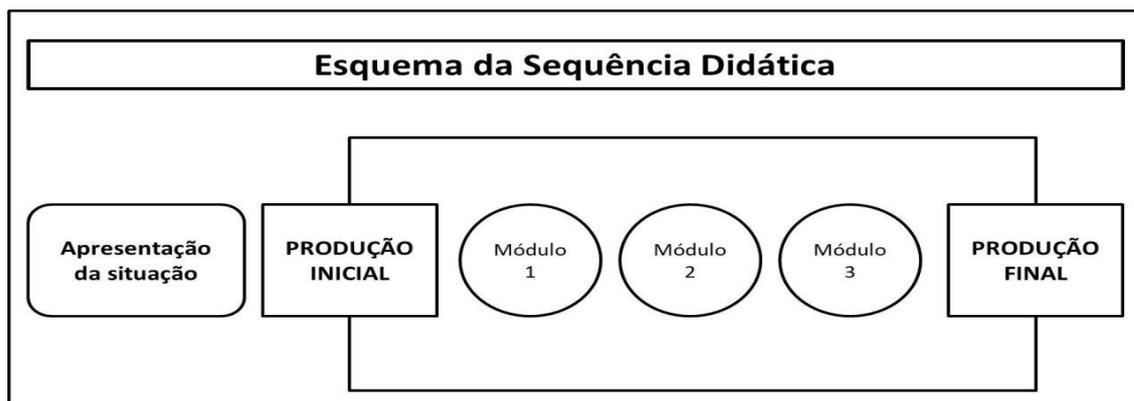
3 SEQUÊNCIA DIDÁTICA NA ALFABETIZAÇÃO

Segundo Gonçalves e Ferraz, (2016) o termo Sequência Didática (SD) surgiu em 1996, na França, quando os pesquisadores perceberam a necessidade de superação da compartimentação dos conteúdos. Iniciou no campo das línguas com o Dolz & Schneuwly.

Os autores falam do ensino com referência em espiral, de forma a não esgotar o trabalho com um gênero em uma única série/ano da educação básica, e a maturidade psicolinguística respeitada. Assim, o aluno, ao longo dos anos, pode entrar em contato com os mesmos conteúdos em situações e contextos diferentes. Desse modo, entre as ações de uma SD contemplam atividades de escrita, leitura e rescrita de textos.

Dolz & Schneuwly (2004) são os pesquisadores precursores da SD. Eles apresentam uma estrutura que privilegia um conjunto de atividades com uma estrutura-base composta por etapas, que vão desde a apresentação da situação (que significa apresentar o problema ao aluno numa situação concreta) até a produção final. Entre a primeira e a última etapa são realizados vários módulos de atividades, conforme apresentada na figura a seguir:

Figura 1 – Esquema da Sequência Didática, conforme o grupo de Genebra



Fonte: Dolz, Noverraz e Schneuwly (2004, p.98)

Batista, Oliveira e Rodrigues (2017), apresentam mais dois autores que pesquisam sobre a SD. O primeiro é Zabala (1998) apud Minello (2017), que defende a SD como “um conjunto de atividades ordenadas, estruturadas e articuladas para a realização de certos objetivos educacionais, que têm um princípio e um fim conhecidos tanto pelos professores como pelos alunos.” (ZABALA, 1998, p.18 apud Minello (2017).

Esse autor apresenta a SD com quatro fases: “comunicação da lição; estudo individual sobre o livro didático; repetição do conteúdo aprendido e julgamento”.

O outro é Oliveira (2013), que define a SD como

um procedimento simples que compreende um conjunto de atividades conectadas entre si, e prescinde de um planejamento para delimitação

de cada etapa e/ou atividade para trabalhar os conteúdos disciplinares de forma integrada para uma melhor dinâmica no processo ensino aprendizagem. (OLIVEIRA, 2013, p.39).

A autora apresenta a SD como passos básicos como:

Escolha do tema a ser trabalhado; questionamentos para problematização do assunto a ser trabalhado; planejamento dos conteúdos; objetivos a serem atingidos no processo de ensino aprendizagem; delimitação da sequência de atividades, levando-se em consideração a formação de grupos, material didático, cronograma, integração entre cada atividade e etapas, e avaliação dos resultados (OLIVEIRA, 2013, p.40).

Com o estudo apresentado pela Oliveira (2013), aparece a SDI – Sequência Didática Interativa, uma novidade metodológica vista como uma duplicação da metodologia interativa cunhada pela mesma autora, em 2012.

As estruturas das SDs, apresentadas pelos três pesquisadores: Dolz & Schneuwly (2011), Zababa (1998) e Oliveira (2013) apud Minello (2017), favorecem muito o processo de alfabetização que é complexo e progressivo e requer estratégias pedagógicas para o seu desenvolvimento.

A alfabetização consiste em um exercício cerebral que exige concentração, atenção, memória e muitas outras atividades neurais, e, por isso, considera-se pertinente a colaboração da neurociência junto à educação.

Ressalta-se, também, a importância de o professor conhecer as etapas de estruturação cerebral, para ter melhor aproveitamento deste processo com as crianças, que se constitui pelo reconhecimento visual da palavra, codificação dos estímulos gráficos e definição pela via lexical (DEHAENE, 2012).

Essas etapas formam um conjunto com a decodificação, pré-leitura, fixação e o reconhecimento dos traços das letras e sua articulação (SCLIAR-CABRAL, 2009). Todo esse procedimento é segmentado em componentes neurológicos essenciais para a concretização da aquisição da língua. Sendo assim, torna-se primordial o conhecimento da organização cerebral que é responsável por essa habilidade.

O conhecimento sobre como o cérebro processa a aprendizagem e quais as melhores ferramentas para aquisição da escrita, tornou-se indispensável na sociedade contemporânea. Conforme Cosenza e Guerra (2011, p.142), entende-se hoje que “o cérebro é o órgão da aprendizagem”.

A alfabetização é um momento crucial na vida escolar do aluno, pois a partir dela decorre todo o desenvolvimento educacional e cognitivo, que são extremamente importantes para o desenvolvimento das demais áreas do conhecimento. Paulo Freire (1982, p. 9) define essa etapa como um “processo que envolve uma compreensão crítica do ato de ler, que não se esgota na decodificação pura da palavra escrita ou da linguagem escrita, mas que se antecipa e se alonga na inteligência do mundo”.

Além da sua relevância pedagógica, também possui um valor social expressivo para a participação do aluno na sociedade. Para isso, se requer organização didática, conhecimentos pedagógicos, de metodologias, de desenvolvimento sociocultural, mas também o conhecimento do que os estudos na área das ciências trazem para auxiliar no processo de ensino aprendizagem.

É inquestionável a importância da alfabetização no cenário atual. Com isso, várias medidas e leis são pautadas para ascensão da compreensão do sistema de escrita. Por exemplo, a instituição do Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa compete em:

Um compromisso formal assumido pelos governos federal, do Distrito Federal, dos estados e municípios de assegurar que todas as crianças estejam alfabetizadas até os oito anos de idade, ao final do 3º ano do ensino fundamental (BRASIL, 2012, p.11).

De acordo com a pesquisa do IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística), ano base de 2016, o Brasil tem cerca de 11,8 milhões de analfabetos, o que representa cerca de 7,2% da população de 15 anos ou mais.

A neurociência muito já descobriu e pode auxiliar nesse processo. Acredita-se que o conhecimento sobre a neurociência poderá contribuir para o avanço da ação pedagógica e para o processo de ensino e aprendizagem, uma vez que as mudanças contemporâneas e o avanço da ciência poderão nos mostrar novas estratégias de ensino.

3.1 TEORIAS E METODOLOGIAS DE ENSINO

Alfabetizar é se apropriar de um sistema de escrita por meio da codificação e decodificação dos signos linguísticos, ou seja, é o aprendizado da língua não como meros símbolos, mas como representação do mundo, e com o propósito primordial de se comunicar e pensar (MORAIS, 1996).

Essa apropriação é um distintivo social e cultural, pois todos somos sujeitos de linguagem e, esta, dá-se por meio da leitura e escrita. Para o sujeito ser considerado incluso na sociedade, é necessário que seja letrado.

A atividade de leitura e escrita é de alta complexidade. Diante disso, esse conhecimento necessita de metodologias de ensino e ou uma SD, que desenvolvam habilidades cognitivas e mobilizem estruturas neurais importantes para o ensino e aprendizagem. Ou seja, além das metodologias e das SD e estudos na área de educação de pesquisadores renomados como Piaget, Vygotsky e Wallon, recentes pesquisas na área de neurociência também podem contribuir nessa tarefa tão complexa que é a aprendizagem e, mais precisamente, a alfabetização.

Ferreiro e Teberosky (1985) relata que durante o aprendizado da escrita e leitura, os alunos erram, de forma comum a todos, e esses constituem um processo gradativo de aprendizagem, possuindo um caráter construtivo. Diante de todas as abordagens apresentadas aqui, não é comum aprender a ler e escrever sem que haja um estímulo e uma motivação.

Nesse sentido, é preciso que o educador mediador desenvolva estratégias para que o aluno se sinta instigado a despertar o interesse pela escrita e pela leitura. Também é necessário um ambiente que propicie desafios para provocar a geração de pensamentos críticos e produção de exercícios cognitivos.

A neurociência surge para somar meios de auxiliar os educadores na missão de escolarizar com maior eficiência e qualidade.

4. A CONTRIBUIÇÃO DA NEUROCIÊNCIA PARA A PRÁTICA DIDÁTICA

O conhecimento sobre neurociência relacionada às práticas pedagógicas não contribui oferecendo métodos didáticos para o contexto escolar, mas auxilia na compreensão científica do processo de ensinar e aprender, explicando cientificamente a formação da inteligência, do comportamento e das emoções.

Dessa forma, compreendemos que, para aprender, é necessário estar em contato com novos desafios, novos estímulos para diversas áreas cerebrais, buscando as potencialidades humanas. A pesquisadora Leslie Hart afirma que (2002) “Ensinar sem levar em conta o

funcionamento do cérebro seria como tentar desenhar uma luva sem considerar a existência da mão” (LESLIE HART, 2002 apud Ramos, 2014, p. 264).

Para Almeida, (2012) o cérebro humano tem a capacidade de se adequar às novas situações por conter células denominadas de neurônios, que realizam sinapses em cada informação processada. Quando uma nova memória se forma, uma rede específica de neurônios (formada por células do sistema nervoso responsáveis pela transmissão de sinais químicos e elétricos) é elaborada em várias estruturas. Tais redes se encontram no hipocampo (estrutura localizada nos lobos temporais do cérebro humano, considerada a principal sede da memória e importante componente do sistema límbico) e a lembrança é gravada no córtex, transformando-a em um arquivo definitivo. Quando a informação é captada, passa pelos neurônios, que são células semelhantes a árvores em folhas: os galhos seriam os dendritos; o tronco, o axônio; e as raízes, os terminais pré-sinápticos, ou seja, conexões entre as células. São criados emaranhados de caminhos que se orientam em diversas direções. Assim, quando ocorre o encontro dos galhos de uma célula com as raízes de outra se forma uma sinapse.

A sinapse é o local de comunicação entre os neurônios e a unidade de armazenamento da memória. É nesse local que ocorre a síntese de proteína: trocas elétricas e ativação de genes que provocam o armazenamento de informação. Portanto, se há aumento de conexões, há aumento de memória. Cada neurônio pode se comunicar com outros mil. A partir dessa estimativa de que o ser humano possui entre 10 bilhões a 100 bilhões dessas células, é possível deduzir que ocorrem 100 trilhões de conexões sinápticas (ALMEIDA, 2012).

No cérebro, há neurônios prontos para a estimulação. A atividade mental estimula a reconstrução de conjuntos neurais, processando experiências vivenciais e/ou linguísticas, num fluxo e refluxo de informação. As informações, captadas pelos sentidos e transformadas em estímulos elétricos que percorrem os neurônios, são catalogadas e arquivadas na memória. É essa capacidade de agregar dados novos a informações já armazenadas na memória, estabelecendo relações entre o novo e o já conhecido e reconstruindo aquilo que já foi aprendido, num reprocessamento constante das interpretações advindas da percepção, que caracteriza a plasticidade do cérebro. (Apud Carvalho, 2010, pp. 539- 540).

Oliveira (2011, p. 66) define a neurociência “como o conjunto de ciências envolvidas no estudo do sistema nervoso, especialmente do cérebro humano, tem por base a interdisciplinaridade”. Há, portanto, uma intercomunicação com a educação e tem como parâmetro a interdisciplinaridade dos conhecimentos e constituição humana. Compreende-se

aqui a importância de explorar essa combinação e o quanto é relevante que o professor conheça o funcionamento do cérebro para impulsionar os processos de aprendizagem.

5 FUNCIONAMENTO CEREBRAL E O PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM

No contexto de sala de aula, o educador ao estabelecer o conhecimento prévio do aluno e iniciar um novo conteúdo, esse procedimento gerará respostas favoráveis ao funcionamento cerebral. Assim como usar estratégias para atingir as emoções dos alunos (para um aluno receber informações visuais e auditivas foi necessário que elas circulassem pelo córtex cerebral antes de serem arquivadas, até encontrarem um arquivo já formado.

Deve-se levar em conta a importância do professor reservar os últimos minutos da aula para conversar sobre o conteúdo ministrado com os alunos, pois, assim, o novo conhecimento percorrerá mais uma vez o caminho no cérebro.

Dentro de uma perspectiva de aprendizagem sustentada nas relações entre os elementos constituintes da percepção (sentidos e memória) e no pensamento sistêmico (no qual essas relações acontecem inseridas na complexidade da reestruturação permanente do conhecimento no cérebro/mente), é imprescindível que o professor se reconheça como responsável pela configuração de um ambiente que propicie a reorganização dos indivíduos (Carvalho, 2010).

Sobre a motivação, a pesquisadora Relvas (2012) ressalta que as relações afetivas precisam ser preservadas e respeitadas, pois é por meio delas que haverá liberação de substâncias naturais conhecidas como serotonina e dopamina que estão relacionadas à satisfação, ao prazer e ao humor. Contudo, o estresse na sala de aula provoca liberação de adrenalina e cortisol, inibindo a aprendizagem, pois esses hormônios alteram a fisiologia do neurônio e interrompem a transmissão de informações. Uma aula prazerosa, bem humorada, elaborada, e organizada é indispensável para que a aprendizagem se efetue.

O cérebro responde devido à herança primitiva de símbolos, de imagem e de gravuras. De acordo com a doutora em biofísica, Ramos (2014), o sistema de recompensa é essencial à aprendizagem e também pode ser acionado pelo prazer de saciar a curiosidade.

A importância da motivação para aprender está comprovada pela neurociência, já que o centro da motivação é o hipocampo e a consolidação da memória está diretamente ligada a ele. A partir da revisão da literatura em Neurociências e aprendizagem a autora sugere que:

A exposição a diferentes ambientes promove a plasticidade neural e, conseqüentemente, o aprendizado;
O cérebro humano é modulado pela repetição de estímulo;
O estresse moderado, como desafio, estimula a aprendizagem.
(RAMOS, 2014, p. 269).

No método do processamento ativo, o estudante é capaz de consolidar melhor o novo conteúdo e se esse foi deduzido a partir de conhecimentos do próprio aluno. Assim, a nova informação será conectada com as pré-existentes, interligando a memória e as emoções.

A pesquisadora Ramos (2014) também sugere que se promovam atividades sociais, nas quais os neuroaprendizes possam discutir os tópicos e se ensinarem mutuamente.

Ela ainda afirma que a compreensão do cérebro da criança ou do adolescente e seus processos cognitivos colabora na intervenção, quando necessária, no desenvolvimento linguístico, psicomotor, psíquico e cognitivo destes, estabelecendo, dessa maneira, alternativas no processo educativo para que se tornem possíveis a inclusão e a aprendizagem das crianças com deficiência. Um trabalho conjunto de toda uma equipe multidisciplinar, formada por profissionais que atuam coletivamente, deve ser planejado em conjunto, para que esse processo aconteça de forma tranquila e segura, respeitando, desse modo, as limitações de cada indivíduo.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS:

A construção de um saber significativo, ainda é um desafio, ele requer conexões cerebrais, relacionando o antigo com o novo conhecimento. No ambiente escolar, construir um contexto para que os alunos estimulem a memória e a atenção apesar de ser desafiador, terá como consequência o que se espera, a aprendizagem.

Com os avanços da neurociência foi possível realizar a fundamentação de outras ciências e das práticas pedagógicas. Compreender como ocorre a aprendizagem no cérebro humano poderá auxiliar os docentes a controlar variáveis que favoreçam e desfavoreçam a aprendizagem. Contudo, é preciso ter ciência dos traços de personalidade e características próprias, quer intelectual como socioafetiva das crianças.

A partir dessas reflexões, levantamos novos questionamentos a respeito da aprendizagem, especialmente a SD na alfabetização, que pode dar continuidade ao estudo da neurociência na prática da sala de aula. Um melhor conhecimento sobre a evolução e a pesquisa sobre o cérebro e as bases neurais da aprendizagem, provavelmente irão validar muitas das abordagens instrucionais e estratégias cognitivas que professores e alunos já usam rotineiramente, ou permitir avanços inovadores.

Concluimos que além de aprofundar seus conhecimentos sobre neurociência, alfabetização e a SD, é necessário que o docente tenha acesso aos recursos que estimulem suas ideias e criatividade e possa construir o ambiente adequado, a fim de desenvolver novas metodologias pedagógicas e alcançar a qualidade do processo de ensino-aprendizagem.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, G. P. (2012). **Neurociência e sequência didática para educação infantil**. São Paulo: Editora Unissinos.

BATISTA, Rozilene da Costa, OLIVEIRA, Júlia Emanuely e RODRIGUES, Silvia de Fátima Pilegi. Sequência didática – Ponderações teórico – Metodológicas. XVIII Endipe, 2017. Disponível em: http://www.ufmt.br/endipe2016/downloads/233_9937_37285.pdf Acesso em: 20 de junho de 2018.

CARVALHO, F. A. H. (2010). **Neurociências e educação: uma articulação necessária na formação docente**. Trabalho, Educação e Saúde, 8(3), 537-550. Recuperado em 20 de maio de 2018. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1981-77462010000300012&lng=en. Acesso em: 09 de junho 2018.

DEHAENE, Stanislas. **Os neurônios da leitura: como a ciência explica a nossa capacidade de ler**. Porto Alegre: Penso, 2012.

DOLZ, Joaquim; NOVERRAZ, Michèle; SCHNEUWLY, Bernard. Sequências didáticas para o oral e a escrita. In: SCHNEUWLY, Bernard; DOLZ, Joaquim e colaboradores. **Gêneros orais e escritos na escola**. Campinas, SP: Mercado de Letras, 2004, p.95-128).

GRANDO, Katlen Bohm. **Pensando a alfabetização a partir de contribuições das neurociências**. Revista Acadêmica Licencia&acturas • Ivoti • v. 01 • n. 01 • p. 25-29 • julho/dezembro. 2013. Disponível em: [file:///C:/Users/Sheila/Downloads/5-14-1-PB%20\(3\).pdf](file:///C:/Users/Sheila/Downloads/5-14-1-PB%20(3).pdf) Acesso em: 22 de junho de 2018.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Síntese de Indicadores Sociais 2016**. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas-novoportal/sociais/saude/9221-sintese-de-indicadores-sociais.html> Acesso em 20 de junho de 2018.

LENT, Roberto. **Cem bilhões de neurônios: conceitos fundamentais de Neurociência**. Atheneu: São Paulo, 2005.

MEDEIROS, Mário e BEZERRA, Edileuza de Lima. **Contribuições das neurociências ao processo de alfabetização e letramento em uma prática do Projeto de Alfabetizar com Sucesso**. Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos . (online), Brasília, v. 96, n. 242, p. 26-41, jan./abr. 2015. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S2176-66812015000100026&script=sci_abstract&tlng=es Acesso em: 22 de junho de 2018.

MINELLO, Roberto Domingos. **Alfabetização e Letramento sob a perspectiva da neurociência**. Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do conhecimento. Ano 02, Vol. 13. Pp 47-60, janeiro de 2017. Disponível em: <https://www.nucleodoconhecimento.com.br/educacao/alfabetizacao-letramento-neurociencia> Acesso em 20 de junho de 2018.

OLIVEIRA, Maria Marly. **Sequência didática interativa no processo de formação de professores**. Petrópolis, RJ: Vozes, 2013.

PINK, Daniel H. **A revolução do lado direito do Cérebro: as sei novas aptidões indispensáveis para a realização profissional e pessoal**. Rio de Janeiro, Elsevier, 2005.

RELVAS, M. P. (2009). **Neurociência e educação: potencialidades dos gêneros humanos na sala de aula**. Rio de Janeiro: Wak Editora.

RELVAS, M. P. (2012). **Neurociência na prática pedagógica**. Rio de Janeiro: Wak Editora.

RAMOS, A. S. F. (2014). **Dados recentes da neurociência fundamentam o método “Brainbased learning”**. Revista Psicopedagogia, 31(96), 263-274. Disponível em: http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-84862014000300004&lng=pt&tlng=pt. Acesso em 10 de junho 2018.

SABATTINI, Renato M. E. **Neurônios e sinapses: A história de sua descoberta**. Revista Cérebro & Mente, n.º 17, Maio-Agosto, 2003.