



FACULDADE PARA O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL DA AMAZÔNIA
COORDENAÇÃO DO CURSO DE BACHARELADO EM PSICOLOGIA

NATÁLIA DE SOUZA AZEVEDO GALVÃO

A RELAÇÃO ENTRE ATENÇÃO E MEMÓRIA NA APRENDIZAGEM: Um Diálogo
com a Neuroplasticidade

PARAUAPEBAS

2023

NATÁLIA DE SOUZA AZEVEDO GALVÃO

A RELAÇÃO ENTRE ATENÇÃO E MEMÓRIA NA APRENDIZAGEM: Um Diálogo
com a Neuroplasticidade

Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) apresentado a Faculdade para o Desenvolvimento Sustentável da Amazônia (FADESA), como parte das exigências do Programa do Curso de Psicologia para a obtenção do Título de Bacharel.

Orientador: Prof(a). Me. Diones Soares de Souza

PARAUAPEBAS

2023

GALVÃO, Natália de Souza Azevedo.

A RELAÇÃO ENTRE ATENÇÃO E MEMÓRIA NA APRENDIZAGEM: Um Diálogo com a Neuroplasticidade

59 f. (número de páginas)

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Faculdade para o Desenvolvimento Sustentável da Amazônia - FADESA, Parauapebas – PA, 2023.

Palavras – Chave: Atenção e Memória, funções cognitivas superiores, neuroplasticidade e aprendizagem.

Nota: A versão original deste trabalho de conclusão de curso encontra-se disponível no Serviço de Biblioteca e Documentação da Faculdade para o Desenvolvimento Sustentável da Amazônia – FADESA em Parauapebas – PA.

Autorizo, exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, a reprodução total ou parcial deste trabalho de conclusão, por processos fotocopiadores e outros meios eletrônicos.

NATÁLIA DE SOUZA AZEVEDO GALVÃO

**A RELAÇÃO ENTRE ATENÇÃO E MEMÓRIA NA APRENDIZAGEM: Um Diálogo
com a Neuroplasticidade**

Trabalho de Conclusão de Curso (TCC)
apresentado a Faculdade para o
Desenvolvimento Sustentável da Amazônia
(FADESA), como parte das exigências do
Programa do Curso de Psicologia para a
obtenção do Título de Bacharel.

Aprovado em: 28 / 06 / 2023 .

Banca Examinadora

João C

Prof. Esp. João Luiz Sousa Cardoso

Faculdade para o Desenvolvimento Sustentável da Amazônia - FADESA

Milena S

Profa. Esp. Milena Vieira Sousa

Faculdade para o Desenvolvimento Sustentável da Amazônia - FADESA

Dionis S

Prof. Orientador Me. Diones Soares de Souza

Faculdade para o Desenvolvimento Sustentável da Amazônia - FADESA

Data de depósito do trabalho de conclusão _____ / _____ / _____

Dedico este trabalho ao meu esposo, amigo,
companheiro e maior incentivador, Sydney
Paiva Galvão.

AGRADECIMENTOS

Agradeço, primeiramente, a meu Deus, Senhor e Salvador, que me ajudou em todos os momentos, não deixando que eu desistisse e me fazendo acreditar que seria possível.

Ao meu esposo, Sydney Galvão, que me incentivou e acreditou no meu potencial. Agradeço pelas longas viagens a caminho da faculdade.

Ao meu orientador, Diones Soares, que é um ser humano incrível, incansável e capaz de despertar em nós as maiores habilidades.

À FADESA, que permitiu que o meu sonho se tornasse realidade, trazendo para Parauapebas o curso que eu tanto queria fazer.

A todos os meus professores, que participaram do meu crescimento intelectual e trouxeram muitas inquietações.

Aos professores que convidei para a banca, Milena e João, vocês são referência para mim.

Aos meus filhos, Sydney Filho e Victória, que embarcaram comigo no sonho da Psicologia e receberão o mesmo diploma que a mãe.

Aos colegas de classe e amigos, que foram guerreiros, ousados e companheiros.

EPÍGRAFE

“[...] As estratégias pedagógicas promovidas pelo processo ensino-aprendizagem, aliadas às experiências de vida às quais o indivíduo é exposto, desencadeiam processos como a neuroplasticidade, modificando a estrutura cerebral de quem aprende. [...]” (Cosenza e Guerra, 2011)

RESUMO

Este trabalho tem por objetivo principal compreender os processos de atenção e memória no contexto da aprendizagem escolar e neuroplasticidade. Além disso, investiu-se também em: discorrer sobre os processos de aprendizagem; entender as funções psicológicas relacionadas a aprendizagem; analisar os processos psicológicos de atenção e memória na aprendizagem e neuroplasticidade e compreender a neuroplasticidade e sua relação com a aprendizagem escolar. Para o alcance desses objetivos, realizou-se uma revisão integrativa de literatura em que os resultados foram discorridos de forma qualitativa através de coleta de informações. Utilizamos dados secundários disponíveis nas Bases de Dados SCIELO (Scientific Electronic Library Online) e Google Acadêmico. Nas considerações finais, descrevemos que o profissional que trabalha chamando a atenção voluntária do aluno através de ações que despertem seu emocional, terá uma resposta para a memorização do conteúdo, além de concluirmos que a neuroplasticidade, condição do sistema nervoso de se adaptar e se modificar através de ações cotidianas, desde o nascimento e até o fim da vida, é a própria aprendizagem.

Palavras-chave: Atenção e Memória, Funções cognitivas superiores, neuroplasticidade e aprendizagem.

ABSTRACT

The main objective of this article is to understand the processes of attention and memory in the context of school learning and neuroplasticity. In addition to this, it has the main purpose of: discussing the learning processes; understand the psychological functions related to learning; analyze the psychological processes of attention and memory in learning and neuroplasticity and understand neuroplasticity and its relationship with school learning. To achieve these objectives, an integrative literature review was carried out in which the results were discussed in a qualitative way through the collection of information. We used secondary data available in the SCIELO (Scientific Electronic Library Online) and Google Scholar databases. In the final considerations, we describe that the professional who works calling the student's voluntary attention through actions that awaken their emotions, will have a response to memorizing the content, in addition to concluding that neuroplasticity, the condition of the nervous system to adapt and change through everyday actions, from birth to the end of life, is learning itself.

Keywords: Attention and Memory, Higher cognitive functions, neuroplasticity and learning.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	11
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	14
2.1 Aprendizagem.....	15
2.2 Vygostsky: As funções psicológicas e a aprendizagem.....	18
2.3 Atenção e memória associadas à aprendizagem e a neuroplasticidade ...	23
2.4 Neuroplasticidade e aprendizagem.....	29
3 METODOLOGIA.....	33
4 RESULTADOS	35
5 ANÁLISE E DISCUSSÃO	39
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS	51
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	55

1 INTRODUÇÃO

Atuando em sala, há mais de 20 anos, percebi que muitos alunos, embora olhando para você, não estavam prestando atenção. Imediatamente, convocávamos estes alunos dizendo que se eles não prestassem atenção não aprenderiam. Destes constantes episódios e relacionando-os aos pensamentos de que tanto a atenção como a memória seriam fatores importantes para a aprendizagem escolar, decidi aprofundar meus estudos nestes conhecimentos teóricos (atenção e memória).

Até então, nada sabia sobre neuroplasticidade, mas ao conhecer o termo mais profundamente, observei que haveria uma aproximação entre eles. Diante disso, busquei entender melhor sobre o assunto para comprovar essa hipótese.

Eis alguns questionamentos que buscava responder: Fatores como atenção, memória e plasticidade cerebral podem ou não trazer avanços para os alunos na aprendizagem escolar? Um aluno mais atento pode aprender mais? Aquele que tem uma memória privilegiada consegue melhor resultado? Pode os estudos da neuroplasticidade colaborar no processo ensino-aprendizagem?

- Menino, preste atenção!
- Memorize o conteúdo, vai cair na prova!

Convocações como estas, são ou não coerentes no contexto da aprendizagem? Como aplicá-las de modo a alcançar melhores resultados?

De acordo com Chaves (2023), a atenção é uma concentração mental sobre algo específico. Segundo ele, temos a capacidade consciente de dirigir nosso foco a determinado estímulo, deixando tantos outros quanto existam de lado. É um nível de alerta de nosso cérebro que contribui em demasia no nosso processo de aprendizagem. Ele ainda deixa claro que o cérebro dará mais atenção aos aspectos mais importantes de um determinado momento. O foco se direciona àquilo que tem significância. O cérebro aprende mais e melhor quando está integralmente atento a um estímulo. Por tudo, a atenção é um dos mais importantes reguladores da memória. Quanto maior for a atenção, mais eficiente será o processo de arquivamento das informações na memória.

A aprendizagem está diretamente ligada ao cérebro e é uma modificação biológica entre neurônios. Através desta comunicação (sinapses) a aprendizagem fica armazenada na memória, que por sua vez tem na atenção o início deste processo. A atenção é necessária para que se consiga compreender e armazenar na memória de longo prazo as informações que nos são passadas. As funções cognitivas (percepção,

atenção, memória, linguagem e funções executivas) estão relacionadas entre si e com a aprendizagem e, por isso, vem sendo estudadas para que novas formas de aprendizagem surjam. (COSENZA; GUERRA, 2011, p. 144 e 145)

Por isso, acredito que é importante repensar as práticas pedagógicas no sentido de promover diálogos entre o conhecimento neurocientífico e a aprendizagem, como meio de cooperação e parceria.

Um professor conhecedor do trabalho que o sistema nervoso realiza terá mais condições de estimular a motivação de sua turma e explorar o potencial de cada aluno. Ele perceberá a necessidade de sempre inovar, instigar, propor atividades diferenciadas, que façam sentido e tenham significado para o aluno.

Na escola, o conteúdo precisa chamar a atenção do aluno para dar significado a aprendizagem e motivar o aluno a compreender a importância do que foi solicitado. Diante desse desafio e buscando compreender a importância da neuroplasticidade através dos conceitos de atenção e memória, percebo que muito ainda pode ser explorado e estudado para contribuir com a educação escolar e diminuir a angústia de muitos professores.

No entanto, é preciso destacar que as neurociências e a educação são áreas autônomas do conhecimento, ainda que possam ter interfaces comuns. Cosenza e Guerra (2011) afirmam que as neurociências, podem ajudar a fundamentar a prática pedagógica e orientar ideias para intervenção, mas não propõe uma nova pedagogia nem prometem soluções definitivas para as dificuldades da aprendizagem. Segundo os autores, estratégias de ensino que respeitam como o cérebro funciona tendem a ser mais eficientes.

Reconhecendo a relação dos processos de aprendizagem, através dos aspectos da atenção e memória, com a neuroplasticidade cerebral, definiu-se como o objetivo principal desta pesquisa compreender os processos de atenção e memória para a neuroplasticidade no contexto da aprendizagem escolar. Além disso, investiu-se também, como objetivos secundários: 1) Discorrer sobre os processos de aprendizagem; 2) Entender as funções psicológicas relacionadas a aprendizagem 3) Analisar os processos psicológicos de atenção e memória na aprendizagem e neuroplasticidade; 4) Compreender a neuroplasticidade e sua relação com a aprendizagem escolar. Para o alcance desses objetivos, realizou-se uma revisão de literatura norteada pelos estudos das funções psicológicas da atenção e memória no campo da aprendizagem, bem como a contribuição da neuroplasticidade neste

mesmo aspecto.

Esse tema é de grande relevância em nossa atualidade tendo em vista que contribui para ampliar a visão e o conhecimento de profissionais da educação e da psicologia que busquem um desenvolvimento mais abrangente em suas práticas. Por ser interdisciplinar, dialoga tanto com a pedagogia quanto com a psicologia, permitindo que estes profissionais obtenham mais saberes para sua atuação. Não tem a intenção de esgotar o assunto, o que seria impossível devido à complexidade dos temas envolvidos, mas deseja fomentar o interesse pela pesquisa relacionados aos assuntos aqui trabalhados.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

“Você está prestando atenção?” Quantas vezes já ouvimos esta frase? Prestar atenção significa dar foco a determinados aspectos e, ao mesmo tempo, eliminar vários outros que estão ao nosso redor. Kandel (2009) afirma que “a atenção é como um filtro”, a partir do qual alguns itens ganham maior destaque, em detrimento de outros.

Chaves (2023) afirma que recebemos muitas informações ao longo da vida e que nem todas são importantes e, por isso, são deixadas de lado. Quando recebemos diversas informações ao mesmo tempo, nosso cérebro, segundo ele, não é capaz de processar tudo simultaneamente, selecionando o mais relevante. Ao darmos mais importância a uma determinada informação em vez de outra, nossa concentração focaliza-se nela com o intuito de apreendê-la. Essa concentração mental, segundo ele, chama-se atenção.

No contexto escolar, o grande desafio é fazer com que o professor prenda a atenção do estudante, possibilitando um eficiente processo de arquivamento das informações na memória. Chaves (2023) diz que o registro nos neurônios tende a ser mais forte quando se está atento ao que está estudando.

Piper (2013) esclarece que a atenção é necessária para que se consiga compreender e armazenar na memória as informações que nos são passadas. Tratando-se da escola, ele relata que o conteúdo precisa fazer sentido para o aluno, chamar sua atenção para efetivar a aprendizagem, dessa forma o aluno compreende a importância do que é solicitado. Assim, as possibilidades de a informação passar para a memória são maiores.

Toda vez que o ser humano adquire um novo aprendizado, o cérebro encarrega de armazená-lo. Novas conexões neuronais são feitas ou desfeitas com o propósito de armazenar o que foi apreendido. A cada nova vivência ou novo aprendizado as ligações entre os neurônios ficam mais eficientes e fortes, fazendo com que as redes neuronais sofram mutação. A esta possibilidade do sistema nervoso modificar sua estrutura em decorrência dos padrões de experiência, chama-se neuroplasticidade (CHAVES, 2023, p. 74). Diante disso, nota-se a intrínseca relação entre a neuroplasticidade, aprendizagem, memória e atenção.

2.1 Aprendizagem

As definições de aprendizagem que levantaremos no trabalho se aplicam ao contexto de ensino-aprendizagem. Partiremos de uma concepção de aprendizagem baseada nas teorias de Piaget (1990), Wallon (1989) e Vygotsky (2003), e seguiremos para o que há de mais atual nas pesquisas da neuroplasticidade sobre aprendizagem.

A teoria Piagetiana acredita que o conhecimento não está pré-formado no sujeito e nem está totalmente pronto e determinado pelo meio exterior, independente da organização do indivíduo. Afirma que o conhecimento é construído pelo próprio sujeito na ação recíproca entre o mesmo e o objeto a conhecer (PIAGET, 1990, p. 7-8, apud CASTRO, 2016, p. 2).

Desta forma, ao explicar como o sujeito aprende, estabelece as funções de adaptação e de organização. A adaptação explica como o sujeito transforma o objeto ao compreender e apropriar-se de novos objetos de conhecimento, constrói assim estruturas complexas e um estado de equilíbrio mais completo. Já a organização diz respeito ao aspecto interno ao funcionamento da inteligência, ou seja, como se dá a passagem de um nível inferior para o superior e a reconstrução, nesse novo nível, do que havia no anterior (CASTRO, 2016, p. 3).

Castro (2016) esclarece que, para melhor entendermos os processos de Organização e Adaptação, a teoria piagetiana cita quatro conceitos que explicam como e porque o desenvolvimento cognitivo ocorre, são eles: Esquema, Acomodação, Assimilação e Equilíbrio. Os Esquemas são estruturas mentais que se adaptam e se modificam com o desenvolvimento mental, que no nascimento humano são de natureza reflexa. Eles se convertem em Acomodação e Assimilação. A acomodação é a transformação sofrida pelo organismo ao lidar com o ambiente, já a assimilação é o processo cognitivo em que o indivíduo integra um novo dado perceptual, motor ou conceitual nos esquemas existentes. A acomodação é subordinada à assimilação. Enfim, o equilíbrio é um estado de balanço entre assimilação e acomodação.

Xavier e Nunes (2015) afirmam que Piaget preocupou-se em explicar como, ao longo da vida, o homem vai construindo suas estruturas de pensamento, partindo de níveis de pequena complexidade, típicos de um bebê, para níveis mais complexos dos adultos. Ou seja, quando necessitamos conhecer algo, seja uma informação, uma ideia, uma troca afetiva, uma forma de executar uma tarefa, uma solução de um problema matemático, dentre outras coisas, manifestamos um desequilíbrio no nosso

organismo. Nossa mente mobiliza mecanismos que permitirão restabelecer o equilíbrio, atendendo aquela necessidade em busca de conhecer o que queremos. Esse processo acontece o tempo todo.

Jean Piaget divide o desenvolvimento cognitivo em 4 estágios principais: sensório-motor (até aproximadamente os 2 anos), pré-operatório (2 a 7-8 anos), operatório concreto (7-8 a 11-12 anos) e operatório formal (aproximadamente dos 12 anos). É na transição entre eles que há maiores chances de acontecer o desequilíbrio entre assimilação e acomodação. Como consequência das sucessivas equilibrações de um processo que se desenvolve no decorrer do desenvolvimento surgem os diversos estágios ou etapas. Seguem o itinerário equivalente a um “credo” (sequência necessária do desenvolvimento) e supõem uma duração adequada para a construção das competências cognitivas que os caracterizam, sendo que cada estágio resulta necessariamente do anterior e prepara a integração do seguinte (CAVICCHIA, 2010, p. 3-4).

Diante destes conceitos, Almeida (2014) afirma que o professor, neste contexto, assume a posição de colaborador, ele incentiva o indivíduo a realizar suas experiências e chegue às suas próprias considerações. O professor deve conhecer as particularidades do desenvolvimento psicológico do indivíduo e fazer uso de métodos ativos. Assim, este autor faz uma crítica a esta teoria, pois acredita que o indivíduo se forma na apropriação dos resultados da história social e se objetiva no interior dessa própria história. É imprescindível a mediação, realizada por outros indivíduos, entre a pessoa que realiza o processo de apropriação e a significação social da objetivação a ser apropriada.

Outra importante teoria de aprendizagem é a teoria de desenvolvimento de Wallon, a qual explicitaremos agora. Esta teoria assume que o desenvolvimento da pessoa se faz a partir da interação do potencial genético, típico da espécie, e uma grande variedade de fatores ambientais. O foco da teoria é a interação da criança com o meio, uma relação complementar entre os fatores orgânicos e socioculturais (MAHONEY; ALMEIDA, 2005, p. 6).

Bastos e Pereira (2003) relatam que, para a teoria walloniana, a emoção é a primeira linguagem da criança, sendo sua primeira forma de sociabilidade, que por meio dela as diversas situações são significadas (choro, espasmos) desta forma, os atos que eram puramente impulsivos são transformados em atos relacionais de comunicação.

Wallon concebe o desenvolvimento marcado por sucessivas etapas, cujo ritmo é de descontinuidade, rupturas, retrocessos e reviravoltas. Cada etapa, embora marque mudanças profundas com relação ao estágio anterior, pode sobreviver nas seguintes, resultando permanentes reorganizações. Com frequência, nos momentos de passagem pode instalar-se uma crise que afetará o comportamento da criança. Ele deu extrema importância aos períodos de conflitos (XAVIER; NUNES, 2015, p. 32).

Silva et al. (2021) confirmam que na perspectiva walloniana, o desenvolvimento da criança é marcado por contradições e conflitos que são resultados da maturação orgânica e das condições ambientais, por isso, em cada estágio, existe um tipo próprio de interação entre a criança e o seu meio. As passagens dos estágios de desenvolvimento psicogenético de Wallon, não ocorre de forma linear, mas em um movimento contínuo de reformulação. São caracterizados cinco estágios: Impulsivo-emocional (entre o nascimento e o 1º ano de vida); Sensório-motor e Projetivo (estende-se até os três anos de idade); Personalismo (três anos aos seis anos aproximadamente); Categorical (entre os seis e onze anos); Puberdade e Adolescência (a partir dos doze anos em diante).

A teoria walloniana, ainda segundo Silva et al. (2021), traz grandes contribuições no campo educacional, mostrando que a dimensão afetiva é destacada de forma significativa na construção da pessoa e do conhecimento. As emoções exercem papel predominante no desenvolvimento humano. Assim, a criança nasce com recursos biológicos que lhe dão a capacidade de se desenvolver psicologicamente e socialmente, porém, é o meio que vai permitir que as potencialidades orgânicas se desenvolvam.

Mahony e Almeida (2005) esclarece que na relação professor-aluno, o papel do professor é de mediador do conhecimento. A forma como o professor se relaciona com o aluno reflete nas relações do aluno com o conhecimento e nas relações aluno-aluno. Ele é o modelo, na sua forma de relacionar-se, de expressar seus valores, na forma de resolver os conflitos, na forma de falar e ouvir.

Ainda que Wallon tenha construído sua teoria partindo de uma concepção de ser humano e realidade, e tenha concebido o sujeito a partir do materialismo histórico e dialético, e que a mediação se processa pela interação social e transformação do meio e dos sujeitos, nosso trabalho não tem enfoque nas emoções. Embora saibamos da importância desta teoria, definimos um outro direcionamento para ampliarmos nossa discussão a respeito da atenção, memória e neuroplasticidade.

2.2 Vygotsky: As funções psicológicas e a aprendizagem

Chegamos, então, na teoria de Vygotsky, teoria que fundamenta nosso aporte teórico sobre aprendizagem e faz ligação com a nossa proposta.

Joenk (2007) relata que a teoria histórico-cultural (ou sócio-histórica) tem em Lev Semyonovitch Vygotsky seu principal expoente, mas com sua morte precoce aos trinta e seis anos de idade, em 1934, sua teoria foi sendo rediscutida e sistematizada por seus seguidores. Um aspecto básico para a atividade de pesquisa desenvolvida por ele são seus fundamentos articulados com a tradição do materialismo histórico (ciência marxista) e o materialismo dialético (filosofia marxista). Tem como objetivo central caracterizar os aspectos tipicamente humanos do comportamento. Deste modo, se propõe a explicar o desenvolvimento do psiquismo humano através das relações entre as funções mentais e a atividade humana, partindo do pressuposto de que há uma íntima relação entre o biológico e o social. Enfatiza a origem social do desenvolvimento pessoal, entendendo que as vivências ou processos sociais são internalizados pelo indivíduo através de funções mentais.

As funções mentais, que podem ser elementares ou superiores foram o alvo da produção teórica de Vygotsky. Tosta (2012) esclarece que para os seres humanos ficou defendida a existência de dois tipos de funções psicológicas: as elementares: de dimensão biológica, marcada pelo imediatismo que pressupõe uma reação direta à situação-problema defrontada pelo organismos, total e diretamente determinadas pela estimulação ambiental, definidas por meio da percepção, são ações reflexas e automatizadas, as mesmas que possuem os outros animais; e as superiores: caracterizadas pela presença mediadora do signo que, tendo uma orientação interna, dirige-se para o próprio indivíduo, tem como característica a ação reversa, age sobre o indivíduo e não sobre o ambiente. É exclusiva dos seres humanos.

As Funções Psíquicas superiores ou Funções Psicológicas Superiores caracterizam o comportamento consciente do homem, são processos tipicamente humanos como: memória, atenção e lembrança voluntária, memorização ativa, imaginação, capacidade de planejar, estabelecer relações, ação intencional, desenvolvimento da vontade, elaboração conceitual, uso da linguagem, representação simbólica das ações propositadas, raciocínio dedutivo, pensamento abstrato (MAIOR; WANDERLEY, 2016, p. 2).

Postulando que o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores não pode ser concebido como condições estáveis e fixas, e sim como um processo histórico e dinâmico de interações com o outro, mediadas pela linguagem e pela cultura, Vygotsky se opõem às concepções teóricas e metodológicas de sua época, que defendiam que as funções mentais não variavam e eram independentes (TOSTA, 2012, p. 60).

Oliveira (1992) afirma que Vygotsky rejeitou a ideia de funções mentais fixas e imutáveis, trabalhando com a noção do cérebro como um sistema aberto, de grande plasticidade, cuja estrutura e modos de funcionamento se moldam ao longo da história da espécie e do desenvolvimento individual. Essa plasticidade é essencial, dadas às imensas possibilidades de realização humana, pois o cérebro pode servir à novas funções criadas na história do homem, sem que sejam necessárias transformações morfológicas no órgão físico.

As realizações humanas, formadas na relação dialética do sujeito com a cultura e a sociedade, acontece tendo como mediadores os instrumentos e os signos, que são construídos culturalmente. Os instrumentos e símbolos definem quais das inúmeras possibilidades de funcionamento cerebral serão concretizadas ao longo do desenvolvimento do indivíduo e mobilizadas na realização de diferentes tarefas (JOENK, 2007, p. 2).

Oliveira (2003) esclarece que um instrumento é algo que pode ser usado para fazer alguma coisa e signo é algo que significa alguma coisa. O instrumento é um elemento interposto entre o trabalhador e o objeto de seu trabalho, ampliando as possibilidades de transformação da natureza. O signo age como instrumento da atividade psicológica de maneira semelhante ao papel de um instrumento de trabalho. Enquanto os instrumentos são externos ao indivíduo, voltados para fora dele, os signos são orientados para o próprio sujeito, para dentro do indivíduo, dirigem-se ao controle de ações psicológicas, seja do próprio indivíduo, seja de outra pessoa, são ferramentas que auxiliam nos processos psicológicos e não nas ações concretas.

Diante disso, a linguagem constitui um sistema simbólico elaborado no curso da história social do homem, que organiza os signos em estruturas complexas, permitindo, por exemplo, nomear objetos, destacar suas qualidades e estabelecer relações entre os próprios objetos. É ela que fornece os conceitos, as formas de organização do real, a mediação entre o sujeito e o objeto de conhecimento e é por meio dela que as funções superiores são socialmente formadas e culturalmente

transmitidas (VIEIRA, 2007, p. 24).

A linguagem tem como papel principal a comunicação, interação social e a possibilidade de categorizar ideias e racionalizar. Ela é capaz de organizar suas ações mentais. Ao acordar você pensa em tudo que irá fazer. Essa sequência mental é feita por meio da habilidade cognitiva da linguagem. A linguagem não é só a fala, a fala é um recurso da linguagem, mas não é o único. Símbolos, imagens, gestos podem ser incluídos como processos linguísticos (VYGOTSKY, 2009).

Rego (1995) clarifica que, para Vygotsky, o desenvolvimento da linguagem é impulsionado pela necessidade de comunicação. Até mesmo a fala mais primitiva da criança é social. Antes de aprender a falar a criança demonstra uma inteligência prática que é a capacidade de agir no ambiente e resolver problemas práticos. Na medida em que a criança interage e dialoga com os membros mais maduros de sua cultura, aprende a usar a linguagem como instrumento do pensamento e como meio de comunicação. A partir daí o pensamento e a linguagem se associam, conseqüentemente o pensamento torna-se verbal e a fala racional.

Assim, Dias et al. (2014) conclui que a linguagem é o principal mediador na formação e no desenvolvimento das funções psicológicas superiores e que as relações e conexões entre as diversas funções psicológicas, como a atenção, a percepção, as operações sensório-motoras e a memória, formam sistemas que passam por transformações no decorrer do desenvolvimento da criança e ao longo da vida adulta.

Dentre as funções psicológicas superiores, iremos discorrer apenas sobre a atenção e memória que são assuntos bases deste trabalho. Segundo Vygotsky (2005), o funcionamento da atenção tem sua base inicial em mecanismos neurológicos inatos e involuntários, ela vai gradualmente sendo submetida a processos de controle voluntário, que em grande parte são fundamentados pela mediação simbólica.

Fonseca (2008) afirma que a atenção, como todas as funções psicológicas, pode ser desenvolvida. Expondo a pessoa a situações que a levem a focar em uma determinada ação a levará ao desenvolvimento de sua atenção voluntária e consciente. Segundo Luria (1981) existem dois tipos de atenção: a voluntária e a involuntária. A involuntária é sustentada por processos neurais automáticos. É aquela atenção ao estímulo chamativo. A voluntária está ligada a capacidade consciente de filtrar os estímulos perceptivos e focar em um único estímulo em detrimento do outro.

Lúria (1981) ainda coloca que sem atenção o sujeito não consegue realizar atividades simples do dia a dia, ou de iniciar e concluir uma tarefa. A capacidade de atender a uma questão é social e em sociedade deve ser estimulada e desenvolvida. Quando falo: “Ei, preste atenção nisso aqui”, já começo a desenvolver sua atenção, já começo a filtrar os estímulos a sua volta para o meu objetivo.

Diante disso, no contexto escolar, é necessário propiciar condições dentro do processo de aprendizagem para que a atenção voluntária seja desenvolvida, ou seja, controlada pelo indivíduo, desta forma proporcionará a autonomia no aprendizado e o foco da atenção será direcionada para o que for realmente relevante.

Partimos então para descrever a memória que, como vimos, é outra função psicológica que se inter-relaciona com as demais e que funcionam sempre em conjunto, mas cada uma de acordo com sua própria especificidade. Segundo Escudeiro (2014), a memória representa a capacidade humana de registrar, conservar e transmitir, para os demais indivíduos, tudo aquilo que já foi anteriormente construído pelo conjunto dos homens, em suas produções materiais e intelectuais, nos diferentes estágios da evolução da humanidade. Ela tem a função de registrar o presente e conservar o passado e ao mesmo tempo produzir elementos para transmissões futuras.

Para Lúria (1981) a memória desenvolve-se na relação do cérebro com as vivências sociais. É por meio dessa função que conseguimos retomar as aprendizagens e recuperar o passado. É por meio dela que nos adaptamos a cada dia com as mudanças e novas experiências cotidianas, que associamos ideias e agregamos novos conceitos.

Vygotsky (2005), distingue dois tipos de memória: a memória natural e a memória mediada. A natural é mais elementar e é resultado dos estímulos externos sobre o indivíduo, é a retenção das experiências reais, porém não é mediada. A mediada é mais poderosa, pois é mediada por signos. Está incluída nela a ação voluntária do indivíduo, como por exemplo, o uso de agendas para escrever algo que não pode esquecer. Assim, a memória mediada permite que o ser humano controle seu próprio comportamento.

Oliveira (2003) acrescenta que os grupos humanos desenvolvem inúmeras formas de utilização de signos para auxiliar a memória, como os calendários, listas de compras etc. Com o uso destes signos a capacidade de memorização fica aumentada e sua relação com conteúdos culturais e com processos de aprendizagem fica

claramente estabelecida.

Dentro do contexto escolar, para que a retenção dos conhecimentos aconteça, segundo Manganotti e Facci (2013), é importante que o conteúdo seja ministrado com significado e devidamente estruturado. É imprescindível o papel do professor enquanto mediador para ajudar os alunos a estabelecerem as relações e associações significativas de tal maneira que eles possam se apropriar dos conhecimentos que os conteúdos em sala de aula trazem. A memória estabelece a função básica de organizar o pensamento do aluno afim de que ele possa reter, recordar e reproduzir os conteúdos.

Vygotsky (2005) dá um lugar de destaque para as relações de desenvolvimento e aprendizagem dentro de suas obras. Para ele, o aprendizado é considerado um aspecto necessário e fundamental no processo de desenvolvimento das funções psicológicas superiores e o fato de aprender é que vai definir por onde o desenvolvimento vai dar.

Coelho e Pisoni (2012) afirmam que, para Vygotsky, a criança inicia seu aprendizado muito antes de chegar à escola e o aprendizado escolar vai introduzir elementos novos no seu desenvolvimento. Sendo assim, a aprendizagem é um processo contínuo e a educação caracteriza-se por saltos qualitativos de um nível de aprendizagem a outro, dando importância às relações sociais.

Rego (2001) esclarece que Vygotsky identifica dois níveis de desenvolvimento: o desenvolvimento real que se refere àquelas conquistas já consolidadas na criança, capacidades que ela aprendeu e domina, funções que realiza sozinha, sem assistência de alguém mais experiente. Este nível indica que os processos mentais da criança já se estabeleceram. E o desenvolvimento potencial, que se refere àquilo que a criança pode realizar com o auxílio de outro indivíduo. Nesse caso, a criança realiza tarefas e soluciona problemas através do diálogo, da colaboração, da imitação, da experiência compartilhada e das pistas que são fornecidas.

Ainda segundo Rego (2001), a distância entre o que a criança é capaz de fazer de forma autônoma (desenvolvimento real) e aquilo que ela realiza com a colaboração com as outras pessoas do seu grupo (desenvolvimento potencial) caracteriza aquilo que Vygotsky chamou de “Zona de desenvolvimento potencial ou proximal”. Assim, aquilo que é zona de desenvolvimento proximal hoje, será desenvolvimento real amanhã.

O conceito de zona de desenvolvimento proximal é muito importante para o

plano educacional, justamente porque permite o entendimento da dinâmica interna do desenvolvimento pessoal. Segundo Rego (2001), é possível verificar não somente os ciclos já completados, mas também os que estão se formando, permitindo assim o delineamento da competência da criança e de suas futuras conquistas, bem como a elaboração de estratégias que auxiliem nesse processo.

Para Vygotsky (2003) o desenvolvimento da criança é visto de forma prospectiva. A zona de desenvolvimento proximal define funções que ainda não amadureceram, mas estão em processo de maturação, elas amadurecerão, só que estão presentes em estado embrionário. A zona de desenvolvimento real é caracterizada retrospectivamente, daquilo que já foi assimilado, apreendido e guardado.

Conforme Pino (2005), para Vygotsky, a originalidade do desenvolvimento da criança está no fato de que as funções naturais, regidas por mecanismos biológicos, e as funções culturais, regidas por leis históricas, fundem-se entre si, constituindo um sistema mais complexo. As funções biológicas transformam-se sob a ação das funções culturais e as funções de natureza culturais tem nas funções biológicas o suporte de que precisam para constituir-se. Em condições normais de desenvolvimento biológico, as funções culturais vão se constituindo seguindo um ritmo até mesmo previsível.

É por estes entendimentos que associamos os conceitos de Vygotsky aos conceitos da neuroplasticidade e adotamos sua teoria como base para fundamentar o trabalho. As funções psicológicas da atenção e memória que abordamos acima serão descritas sob a ótica da neuroplasticidade e conseqüentemente aprendizagem.

2.3 Atenção e memória associadas à aprendizagem e a neuroplasticidade

No tópico acima, discorreremos sobre as funções psicológicas superiores, das quais fazem parte a atenção e a memória, postuladas por Vygotsky e seus seguidores, já neste tópico, explicitaremos os conceitos de atenção e memória no campo da neurociência, envolvendo a neuroplasticidade e a aprendizagem. Primeiramente falaremos das definições e depois envolveremos a aprendizagem.

Para Lent (2010) a atenção é um mecanismo de focalização dos canais sensoriais capaz de facilitar a ativação de certas vias, certas regiões e até mesmo certos neurônios, de modo a colocar em primeiro plano sua operação, e em segundo

plano a de outras regiões que processam aspectos irrelevantes para cada situação. Ou seja, prestar atenção é focalizar a consciência, concentrando os processos mentais em uma única tarefa principal e colocando as demais em segundo plano. Lent aponta que há diferentes tipos de atenção: a atenção explícita e a implícita.

A atenção explícita ou aberta, ainda segundo Lent (2010), o foco da atenção coincide com a fixação visual. Os movimentos do foco atencional são atrelados aos movimentos oculares, tende a ser automático. Presta-se mais atenção aos objetos que se fixa com o olhar, sem se dar conta, movimenta-se o foco atencional pelo ambiente à medida que se movimenta os olhos. A atenção implícita tende a ser uma operação mental voluntária.

Cosenza e Guerra (2011) chamam a atenção explícita de **atenção reflexa** e a atenção implícita de **atenção voluntária**. Elas colocam que a atenção pode ser regulada de duas formas: “de baixo para cima” ou “de cima para baixo”. No primeiro caso, é a atenção reflexa, que são importantes os estímulos periféricos e suas características (como a novidade ou o contraste), como exemplo, o que acontece quando um som intenso ocorre repentinamente ou um sinal que anuncia a hora do recreio. No segundo caso, atenção voluntária, que é regulada por aspectos centrais do processamento cerebral, nesta são importantes os fatores como os estados internos do organismo e a escolha pessoal determinada por um contexto específico ou por um objetivo a ser alcançado. Como exemplo, podemos imaginar a procura de um objeto perdido.

Ainda sobre as expressões “De baixo para cima” e “De cima para baixo, também conhecido como “ascendente” e “descendente” respectivamente, Goleman (2013) argumenta que é como se houvesse duas mentes trabalhando, sendo a primeira mais veloz, involuntária, intuitiva, impulsiva, guia de nossas ações e gestora de nossos modelos mentais do mundo, enquanto a segunda é mais lenta, voluntária, esforçada, a sede do autocontrole e é capaz de aprender novos modelos, fazer planos e assumir o controle do nosso repertório automático, até certo ponto.

Cosenza (2011) afirma que estudiosos dos processos atencionais no cérebro conseguiram localizar três circuitos ou cadeias neuronais, importantes para a regulação da atenção. O primeiro deles é o circuito de vigilância ou alerta, que controla o estado de alerta ou de sonolência. Quando estamos sonolentos, o funcionamento da atenção fica prejudicado, ou se estamos em um estado agudo de alerta prejudica a eficiência da atenção e o processamento cognitivo. Por isso, um nível intermediário

de vigília é ideal para que o cérebro possa prestar atenção em diferentes modalidades sensoriais, em eventos ou objetos notáveis ou em alguma característica especial julgada importante. O circuito nervoso que regula esses níveis de alerta tem seus neurônios localizados em uma região situada abaixo do cérebro, o tronco encefálico, e esses neurônios enviam seus prolongamentos para extensas áreas do córtex cerebral.

O segundo circuito explicitado por Cosenza (2011) é chamado de circuito orientador. Esse circuito se encarrega de mudar o foco da atenção, quando isso é necessário. Ele retira o foco da atenção de uma modalidade sensorial, de uma localização ou de um objeto e muda esse foco para outra modalidade. Seus centros mais importantes estão situados em duas regiões do córtex cerebral, uma mais posterior (córtex parietal) e outra mais anterior (córtex frontal).

O terceiro circuito, chamado de circuito executivo, ainda segundo Cosenza (2011), permite que mantenhamos voluntariamente o foco da atenção, pelo período que for necessário, para atingir um objetivo ou concluir uma tarefa. Ao mesmo tempo são inibidos outros estímulos que poderiam causar distração, perturbando o foco atencional. Esse circuito envolve regiões corticais localizadas em frente ao cérebro, em uma parte do lobo frontal vizinha ao hemisfério cerebral situado do lado oposto (córtex pré-frontal medial e cíngulo anterior). Este circuito é responsável pelo que chamamos de atenção executiva.

A atenção executiva faz parte dos mecanismos de um tipo importante de memória, a memória operacional, também chamada de memória de trabalho que nos permite manter ativas na consciência as informações com as quais precisamos lidar até completar uma atividade ou atingir um objetivo. Essa memória funciona “on-line”, e é importante para planejar e regular o comportamento para atingir nossos objetivos, de curto ou longo prazo. A atenção executiva é importante para o raciocínio crítico e também para a aprendizagem, pois só é registrado na memória consciente o que passou pelo filtro da atenção. Embora o sistema nervoso tenha uma enorme capacidade de computação, é seletivo ao processar as informações que chegam a cada momento (COSENZA, 2021, p. 14-15).

Cosenza e Guerra (2011) declaram que o cérebro está sempre preparado apreender os estímulos significantes e aprender as lições que daí possam decorrer. Ou seja, o cérebro tem uma motivação intrínseca para aprender, mas só está disposto a fazê-lo para aquilo que reconhece como significativo. Dentro do contexto escolar, a

maneira primordial de capturar a atenção é apresentar o conteúdo a ser estudado de maneira que os alunos o reconheçam como importante. Outra informação importante diz respeito ao ambiente estimulante e agradável envolvendo os estudantes em atividades em que eles assumam um papel ativo e não de meros expectadores. Deve-se minimizar elementos distraidores, o uso adequado da voz, da postura e de elementos como o humor e a música podem ser essenciais para estudantes de menor idade e também plateias maduras. Lembrando que, como falamos anteriormente, a novidade e o contraste são eficientes na captura da atenção.

No entanto, Cosenza e Guerra (2011) lembram que a manutenção da atenção por um período prolongado exige a ativação de circuitos neurais específicos, e que, após algum tempo, a tendência é que o foco atencional seja desviado por outros estímulos do ambiente ou por outros processos centrais, como novos pensamentos, sendo importante dividir o tempo de apresentação do conteúdo em intervalos menores e pausas para descanso.

Goleman (2013) enfatiza que aprendemos melhor com a atenção focada. Quando nos focamos no que estamos aprendendo, o cérebro faz novas conexões neurais situando aquela informação em meio ao que já se sabe. Do contrário, nosso cérebro ativa uma porção de circuitos neurais que murmuram sobre coisas aleatórias ao que estamos tentando aprender, quando nossa mente divaga. Ele coloca que a ciência cognitiva mostra que “dividir” a atenção em multitarefas é uma ficção. Em vez de dividi-la, na verdade, trocamos rapidamente, e isso enfraquece o envolvimento completo e concentrado.

Trataremos, a partir de agora, dos conceitos relacionados à memória e sua importância na aprendizagem. Izquierdo (2018) define memória como aquisição, formação, conservação e evocação de informações. Sendo que a aquisição, ele chama de aprendizado. A evocação chama de recordação. Ele classifica as memórias de acordo com sua função, com o tempo que duram e com seu conteúdo. Ao classificar as memórias de acordo com sua função, Izquierdo (2018) esclarece que a memória de trabalho ou operacional é a principal. Como vimos anteriormente, a atenção executiva inicia os mecanismos deste tipo de memória. Explicitaremos melhor a seguir.

A memória de trabalho ajuda a saber onde estamos ou o que estamos fazendo a cada momento, e o que fizemos ou onde estávamos no momento anterior, dando continuidade aos nossos atos. Ela não deixa traços, não tem uma base de sustentação

bioquímica e não deixa arquivos. Usamos esta memória quando perguntamos a alguém um número de telefone e o conservamos tempo suficiente para usá-lo em uma ligação e logo em seguida, esquecemos. É processada pelo córtex pré-frontal, anterolateral e órbito-frontal e suas conexões com a amígdala basolateral e o hipocampo, através do córtex entorrinal, embaixo do lobo temporal (IZQUIERDO, 2018, p. 14).

A memória operacional, ou de trabalho tem um papel gerenciador, pois no momento de receber qualquer tipo de informação, determina, entre outras coisas, se a informação é nova ou não e, em último caso, se é útil para o organismo ou não. Para tanto, deve ter acesso rápido às memórias preexistentes no indivíduo. Quando uma informação nova chega, não haverá registro dela no resto do cérebro, e o sujeito pode aprender aquilo que está recebendo do mundo externo e interno. Deste modo, ela determina as possibilidades de que, ante uma situação nova, ocorra ou não um aprendizado. Indaga junto aos demais sistemas mnemônicos, as possíveis relações da experiência atual com outras semelhantes das quais possa haver registro (IZQUIERDO, 2018, p. 15).

Como vimos anteriormente, uma informação relevante, para se tornar consciente, tem que ultrapassar o filtro da atenção. Guerra (2015) expressa que quando uma experiência sensorio-perceptual passa pelo filtro de nossa atenção, pode ser registrada como memória, e só registramos as experiências que despertam nossa atenção. Cosenza e Guerra (2011) relata que a primeira impressão em nossa consciência se faz por meio de uma memória sensorial, ou memória imediata que tem a duração de alguns segundos e corresponde à ativação dos sistemas sensoriais relacionados a ela e somente será mantida se for considerada relevante. Identificada a relevância, a informação será mantida na consciência por um tempo maior, por meio de um sistema de repetição, que pode ser feito por recursos verbais ou imaginação visual. Tanto a memória sensorial quanto o sistema de repetição são componentes essenciais da memória operacional.

Além da memória sensorial e do sistema de repetição, a memória de trabalho dispõe de um processo adicional que vai permitir a conservação da informação por mais tempo. É a ativação de registros já armazenados no cérebro, tornando-os acessíveis para o uso da ocasião, conforme relata Cosenza e Guerra (2011).

E quando falamos de aprendizagem, Piper (2013) expressa que as memórias e a atenção são preditores de destaque para uma aprendizagem adequada. Ele afirma

que a memória de trabalho recebe ênfase na aprendizagem, pois além de manipular informações novas vindas das vias sensoriais, faz a ligação com a memória de longo prazo, (que falaremos a seguir), ou seja, com o conhecimento armazenado. Por armazenar e reter temporariamente a informação enquanto uma tarefa é realizada, dá suporte a atividades cognitivas complexas, como a compreensão da linguagem, leitura, aprendizagem, operações matemáticas, pensamento e raciocínio. Ela determina se ocorrerá ou não a aprendizagem.

Agora nos voltaremos para os processos que permitem registrar de forma mais prolongada as informações no cérebro, Cosenza e Guerra (2011) esclarecem que este tipo de memória é chamada de longa duração, e que seu conhecimento e funcionamento pode auxiliar na otimização da aprendizagem. Elas deixam claro o conceito de aprendizagem e memória: aprendizagem é o processo de aquisição de informação e memória é a persistência dessa aprendizagem de uma forma que pode ser evidenciada posteriormente.

A memória processada de forma inconsciente é chamada de memória implícita e a memória explícita é aquela da qual tomamos conhecimento, pois envolve mecanismos conscientes. Para uma informação se fixar de forma definitiva é necessário passar pelos processos de repetição, elaboração e consolidação. A repetição é o processo em que a informação se associa ao registro já existente, acrescentando algo novo, o novo conhecimento pode durar algum tempo, mas se nunca mais se repetir, poderá se dissipar da lembrança. Esta informação pode gerar curiosidade na pessoa e levá-la a buscar novas informações, lendo sobre o assunto, conversando com outras pessoas, pesquisando etc. Assim, estas atividades trarão repetidamente os registros já existentes no cérebro para um alto nível de ativação, tornando-os disponíveis para a memória operacional e permitindo que novas informações sejam incorporadas. Todas estas informações estarão ligadas em uma rede de informações no cérebro (COSENZA; GUERRA, 2011, p. 62).

Segundo Mapurunga e Carvalho (2018) após a repetição, ocorre a elaboração, que representa a associação da informação com outros registros já existentes, podendo envolver diferentes níveis de processamento, tornando o registro permanente. Cosenza e Guerra (2011) esclarecem que os processos de repetição e elaboração é que determinarão a força do registro ou traço de memória que será formado. Informações muito repetidas ou muito elaboradas, resultarão em novas conexões nervosas estabilizadas no cérebro, que se constituirão em registros fortes

resistentes ao tempo e até mesmo a alterações do funcionamento cerebral. Os registros, sejam fracos ou fortes, podem estar em diferentes níveis de ativação em relação aos processos conscientes. Estes níveis de ativação estão relacionados com a disponibilidade de atingir a consciência.

Na consolidação, que é a permanência do registro, ocorrem alterações biológicas nas ligações entre os neurônios e esse processo envolve a produção de proteínas e outras substâncias que são utilizadas na construção e no fortalecimento de sinapses, facilitando a passagem de impulsos nervosos, ou novos estímulos (MAPURUNGA; CARVALHO, 2018, p. 68). Conforme Cosenza e Guerra (2011), a consolidação é um processo que não ocorre instantaneamente, demora algum tempo para ocorrer, e no final, novas memórias estarão consolidadas e serão menos vulneráveis ao desaparecimento do que as lembranças recentes.

Existem evidências de que o fenômeno da consolidação ocorre durante o sono. É durante o sono que os mecanismos eletrofisiológicos e moleculares envolvidos na formação de sinapses mais estáveis estão em funcionamento. Assim, os períodos de descanso ajudam a fixar o que foi aprendido e preparam o cérebro para novas associações. Da mesma forma, intervalos curtos de estudo são mais eficientes do que um grande mutirão ou esforço prolongado. Como vimos, após algum tempo, a tendência é que o foco atencional seja desviado por vários fatores. É mais fácil manter a atenção quando os períodos de estudo são menores. (COSENZA; GUERRA, 2011, p. 73).

2.4 Neuroplasticidade e aprendizagem

Na atualidade, a história das neurociências moderna ainda está sendo escrita e devido a sua complexidade, os neurocientistas fragmentaram seus estudos em disciplinas específicas. Lent (2010) classifica a Neurociência em cinco grandes disciplinas. São elas: a **Neurociência molecular** que tem como estudo as diversas moléculas de importância funcional no sistema nervoso e suas interações; a **Neurociência celular** que aborda as células que formam o sistema nervoso, sua estrutura e função; a **Neurociência Sistêmica** que considera populações de células nervosas situadas em diversas regiões do sistema nervoso, que constituem sistemas funcionais; quando a abordagem é mais morfológica é chamada Neuro-histologia; quando lida com aspectos funcionais é chamada Neurofisiologia; a **Neurociência**

comportamental que estuda as estruturas neurais que produzam comportamento e outros fenômenos psicológicos; e enfim, a **Neurociência cognitiva** que trata das capacidades mentais mais complexas, também chamada de Neuropsicologia.

A neuropsicologia é a ciência que estuda a relação entre o cérebro e o comportamento humano (LURIA, 1981). Ela busca investigar as funções cerebrais superiores inferidas a partir do comportamento cognitivo, sensorial, motor, emocional e social do sujeito (COSTA et al., 2004). Das funções cerebrais superiores, o nosso trabalho deu ênfase na atenção e memória.

Dentro da neuropsicologia, segundo Costa *et al.* (2019), o estudo da neuroplasticidade, tornou-se o paradigma da neurociência do século XXI e veio substituir a visão mecanicista e dualista da interface mente-cérebro.

O Sistema Nervoso Central tem a capacidade de adaptar-se às mudanças ocorridas nas condições do ambiente. A este fenômeno dá-se o nome de neuroplasticidade, ou plasticidade cerebral. É um conceito amplo que abrange desde lesões traumáticas destrutivas, até as alterações dos processos de aprendizagem e memória. É, também uma característica marcante e constante da função neural, pois cada vez que uma energia proveniente do ambiente, incidir no Sistema Nervoso e deixar nele uma marca, irá modificá-lo de alguma maneira (LENT, 2010, p. 157).

Cosenza e Guerra (2008) afirmam que a interação com o meio ambiente é importante porque é ela que confirmará ou induzirá a formação de conexões nervosas. Nos primeiros anos de vida, o Sistema Nervoso Central é extremamente plástico e possui uma grande capacidade de formação de novas sinapses. Isso se explica pelo longo período de maturação do cérebro, que se estende até a adolescência. Já o cérebro adulto não tem a mesma facilidade de promover tão grande modificação. No entanto, plasticidade nervosa, ainda que diminuída, permanece pela vida inteira.

Na verdade, segundo Lent (2008), o Sistema Nervoso Central é “construído” durante o desenvolvimento embrionário e pós-natal obedecendo a regras básicas expressas pelo genoma de cada espécie, mas de modo extremamente suscetível a modulações por parte do ambiente. Esta interação entre as informações dos genomas e do ambiente resulta na plasticidade ontogenética.

De acordo com Oliveira et al. (2000), a maturação do sistema nervoso central se inicia no período embrionário e só termina na vida extra-uterina, portanto, sofre influências dos fatores genéticos, dos microambiente fetal e, também, do ambiente externo, sendo este último de grande relevância para seu adequado desenvolvimento.

Esse processo pode ocorrer a qualquer momento da vida de um indivíduo, seja criança, adulto ou idoso, propiciando o aprendizado de algo novo e modificando o comportamento de acordo com o que foi aprendido. Durante o processo de aprendizagem, há modificações nas estruturas e funcionamento das células neurais e de suas conexões, ou seja, o aprendizado promove modificações plásticas, como crescimento de novas terminações e botões sinápticos, crescimento de espículas dendríticas, aumento das áreas sinápticas funcionais, estreitamento da fenda sináptica, mudança de conformação de proteínas receptoras, incremento de neurotransmissores.

Cosenza e Guerra (2011) esclarecem que os nossos sentidos se desenvolveram para que pudéssemos captar a energia presente no ambiente. Porém, somos sensíveis a apenas algumas, pois possuímos receptores específicos para captar apenas alguns tipos. Estes processos sensoriais começam sempre nos receptores especializados em captar um tipo de energia. A partir daí inicia-se um circuito, em que a informação vai passando de uma célula a outra, até chegar em uma área do cérebro, geralmente no córtex cerebral, responsável por seu processamento. Segundo elas, essa é uma característica marcante do sistema nervoso, a sua permanente capacidade de fazer e desfazer ligações entre os neurônios como consequência das interações constantes com o ambiente externo e interno do corpo. O treino e a aprendizagem podem levar à criação de novas sinapses e a facilitação do fluxo da informação dentro de um circuito nervoso (COZENZA; GUERRA, 2011, p. 36).

Na ótica do entendimento do funcionamento cerebral percebe-se que aprender significa adquirir novos comportamentos que representam habilidades psicomotoras, atitudes e conhecimentos. Os comportamentos dependem da atividade do sistema nervoso e o aprendizado se dá através da interação e da experiência. Para aprender é necessário interação e experiências enriquecedoras com o meio em que o sujeito vive. Todo ser humano tem a habilidade de aprender e mudar com a reformatação e otimização do uso do cérebro. Para isso, precisa de experiências novas e diferenciadas, ir além do que é familiar e que já está consolidado (MARQUES, 2016, p. 63 e 64).

A aprendizagem ocorre por modificação das forças sinápticas, o que representa uma mudança estrutural irreversível e acumulada no sistema, de tal modo que o seu comportamento no futuro depende da experiência do passado (ROTTA et al, 2018, p.

4 e 5).

Segundo Oliveira et al. (2000), a aprendizagem requer a aquisição de conhecimentos, a capacidade de guardar e integrar esta aquisição, para quando necessário, ser recrutada posteriormente. Sabe-se que a plasticidade neural é a base da formação de memórias e da aprendizagem. Segundo Almeida et al. (2022), a relação íntima da neuroplasticidade com a aprendizagem promove memórias e enriquece a história humana e é o que caracteriza o ser humano como único capaz de manifestar-se conscientemente e permanecer aprendendo e se desenvolvendo.

Para Sousa e Salgado (2015) o aprendido ou a aquisição de memória pode ser visto como sinônimos, pois só se pode gravar aquilo que foi aprendido e da mesma forma, só podemos gravar e posteriormente lembrar aquilo que aprendemos. Assim, como vimos neste trabalho, e segundo Guerra (2017), a aprendizagem depende dos mecanismos que produzem memória. Uma boa memória depende de atenção, motivação e tempo despendido na experiência, sendo consolidada no sono. A memória é a função mental que possibilita a aprendizagem e depende da atenção e da emoção.

3 METODOLOGIA

A busca por uma literatura relevante para uma área de estudo é o primordial para iniciar uma pesquisa. Além disso, auxilia a encontrar trabalhos e metodologias similares, fontes de informações úteis, evita duplicação, oferece ideias e pontos de vista, favorece a comparação em contextos similares ou diferentes, além de outras possibilidades (MARIANO; SANTOS, p. 2, 2017).

Neste sentido, este estudo trata-se de uma revisão integrativa de literatura em que os resultados foram percorridos de forma qualitativa através de coleta de informações. A revisão integrativa da literatura tem a finalidade de reunir e sintetizar, de maneira organizada, resultados de pesquisas sobre um tema ou questão, a fim de contribuir para o que o tema investigado seja aprofundado (MENDES et al., p. 2, 2008), como na presente pesquisa "A Relação entre Atenção e Memória na Aprendizagem: Um Diálogo com a Neuroplasticidade", que tem como objetivo geral compreender os processos de Atenção e Memória na aprendizagem e neuroplasticidade, e os seguintes objetivos específicos: discorrer sobre os processos de aprendizagem; entender as funções psicológicas relacionadas à aprendizagem; Analisar os processos psicológicos da Atenção e Memória na aprendizagem e neuroplasticidade e enfim, compreender a neuroplasticidade e sua relação com a aprendizagem escolar.

Foram utilizados dados secundários disponíveis nas Bases de Dados SCIELO (Scientific Electronic Library Online) e Google Acadêmico. Como critérios de inclusão, foram incluídos artigos publicados dentre os anos de 2012 a 2022, escritos em português. Como descritores: *Atenção e Memória, funções cognitivas superiores, neuroplasticidade e aprendizagem*. Optou-se por colocar os descritores: atenção e memória, neuroplasticidade e aprendizagem em correlação, pois em um primeiro momento da pesquisa percebemos que com os descritores separados obtínhamos pesquisas voltadas para a área da saúde em atenção primária, secundária e terciária. Neste sentido, como esta não é a intenção do trabalho optou-se por pesquisar tais descritores em correlação. Assim, foram encontrados na Scielo 138 artigos contendo as palavras-chaves de nosso estudo e 116.860 artigos na Google Acadêmico. Foram selecionados apenas 10 para compor o trabalho. Em seguida, realizou-se a leitura e o fichamento dos artigos selecionados, que foram arquivados em pasta específica, nomeada para este fim.

Além dos artigos, foram utilizados os seguintes livros: “Neurociência e educação: Como o cérebro aprende” (Cosenza e Guerra) Porto Alegre: Artmed, 2011, e o Livro “Memória” (Ivan Izquierdo), 3ª ed. Porto Alegre, 2018, que foram os livros que motivaram e serviram de fundamento para a pesquisa. Os critérios de exclusão foram: artigos com ano inferior a 2012, escritos em outros idiomas e artigos que não se relacionavam com o tema.

Esse estudo não necessitou da aprovação do Comitê de Ética e Pesquisa por não envolver diretamente pessoas e/ou animais, de acordo com a lei do Conselho Nacional de Saúde - CNS 196/96 do Comitê de Ética e Pesquisa - CEP e se comprometeu de forma contínua a citar todos os autores utilizados nas pesquisas, respeitando as normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT, nº NBR6023, que trata da organização e estruturação de referências.

4 RESULTADOS

Os artigos selecionados como base para o trabalho foram organizados em blocos de conteúdo para melhor compreensão dos resultados. Selecionamos três artigos sobre a teoria de Vygotsky (MANGANOTTI; FACCI (2013), COELHO; PISONI (2012) e BASTOS; ALVES (2013)), dois artigos sobre atenção (LADEWIG (2000), ENDO; ROQUE (2017)) dois sobre memória (PIPER (2018) e SOUSA; SALGADO (2015)), e 3 artigos envolvendo a temática da neuroplasticidade e aprendizagem (CHAVES (2023), ALMEIDA et al. (2022) e SOUSA; ALVES (2017)).

Os artigos citados acima serão apresentados em tópicos, em que trataremos sobre os resultados do trabalho.

I) “O desenvolvimento das funções psicológicas superiores e o processo educativo: reflexões a partir da psicologia Histórico-Cultural” (MANGANOTTI; FACCI, 2013)

O primeiro artigo relacionado às teorias de Vygotsky, tem por tema: “O desenvolvimento das funções psicológicas superiores e o processo educativo: reflexões a partir da psicologia Histórico-Cultural,” ano 2013, de Sueli Aparecida Manganotti e Marilda Gonçalves Dias Facci, e apresenta como constructo central: Funções psicológicas superiores, Psicologia Histórico-Cultural e Educação especial. As reflexões apresentadas são resultado de estudos desenvolvidos pelo Programa de Desenvolvimento Educacional – PDE/SEED e analisa o desenvolvimento das funções psíquicas superiores e sua relação com o processo educativo, à luz dos pressupostos da Psicologia Histórico-Cultural, fundamentada no materialismo histórico e dialético, foram analisadas a percepção, a memória e a atenção dentro das ideias Vygotsky.

II) “Vygotsky: sua teoria e a influência na educação” (COELHO; PISONI, 2012)

O segundo artigo, tem por tema: “Vygotsky: sua teoria e a influência na educação”, veiculado na revista e-ped – FACOS/CNEC Osório Vol. 2 – Nº 1- Agosto de 2012. Escrito por Luana Coelho e Silene Pisoni. Constructos: desenvolvimento, interação, educação e aprendizado. O artigo apresenta Lev Semionovich Vygotsky sua vida e obra, bem como suas teorias a respeito do desenvolvimento psicológico do ser humano.

III) “As influências de Vygotsky e Luria à neurociência contemporânea e a compreensão do processo de aprendizagem” (BASTOS; ALVES, 2013)

Com o tema “As influências de Vygotsky e Luria à neurociência contemporânea

e a compreensão do processo de aprendizagem” destaco o terceiro artigo deste bloco de assunto. De Lijamar de Souza Bastos e Marcelo Paraíso Alves, 2013, exposto no Programa de Mestrado em Ensino em Ciências da Saúde e Meio Ambiente – Centro Universitário de Volta Redonda – UniFOA. Apresenta alguns estudos bibliográficos referentes à neurociência cognitiva e seus correlatos com a aprendizagem, linguagem, desenvolvimento, maturação e funções mentais superiores. Seus constructos são: Neurociência, cognição, aprendizagem, socialização.

IV) “A importância da atenção na aprendizagem de habilidades motoras” (LADEWIG, 2000)

Os artigos relacionados ao tema “Atenção” são: “A importância da atenção na aprendizagem de habilidades motoras”, de Iverson Ladewig, apresentado ao Departamento de Educação Física da Universidade Federal do Paraná. Veiculado à Revista Paulista de Educação Física, São Paulo, suplemento 3, 2000. Constructos: Atenção, estágios da aprendizagem e estratégias cognitivas. Expõe que durante a aprendizagem de uma habilidade, um indivíduo passa por três estágios: cognitivo, associativo e autônomo, sendo que ocorre uma mudança importante nos processos de atenção que são decorrentes da prática de acordo com as diversas características de cada estágio.

V) “Atenção, memória e percepção: uma análise conceitual da neuropsicologia aplicada no comportamento do consumidor” (ENDO; ROQUE, 2017)

O outro artigo “Atenção, memória e percepção: uma análise conceitual da neuropsicologia aplicada no comportamento do consumidor” publicado em 2017, Intercom- RBCC, São Paulo, vol. 40, nº 1 e escrito por: Ana Cláudia Braun Endo e Marcio Antonio Brás Roque. Cujo objetivo foi resgatar e aplicar os conceitos de atenção, memória e percepção, oriundos da Neuropsicologia, na propaganda e avaliar como estes elementos influenciam o comportamento do consumidor. Seus constructos são: atenção, memória, percepção, neuropsicologia e propaganda. Embora este artigo não seja voltado para a aprendizagem, aproveitamos os conceitos sobre atenção e memória que são explicitados nele.

VI) “A importância da memória de trabalho para a aprendizagem” (PIPER, 2018)

Para nos aprofundarmos sobre o tema de memória, escolhemos dois artigos importantes: “A importância da memória de trabalho para a aprendizagem” de Francieli Kramer Piper, que apresenta um estudo sobre as principais referências encontradas

na literatura sobre memória de trabalho e sua importância para um aprendizado eficaz. Tem como constructo: aprendizagem, memória de trabalho e leitura, 2018, Porto Alegre, em Semana de Letras.

VII) “Memória, aprendizagem, emoções e inteligência” (SOUSA; SALGADO, 2015)

O outro artigo é: “Memória, aprendizagem, emoções e inteligência” de Aline Batista de Sousa e Tania Denise Miskinis Salgado, 2015, constructo: Aprendizagem, emoções, memória. Apresenta uma revisão sobre memória com conceitos para os seus diferentes tipos e relaciona memória e cognição, mostrando a sua importância no desenvolvimento da aprendizagem e da inteligência.

VIII) “Neuroplasticidade, memória e aprendizagem: uma relação atemporal” (CHAVES, 2023)

Enfim, sobre neuroplasticidade e aprendizagem foram selecionados três artigos. O primeiro artigo, “Neuroplasticidade, memória e aprendizagem: uma relação atemporal” de José Mário Chaves, realizado na Faculdade Famart, Itaúna, Minas Gerais, 2023 e tem como objetivo geral versar sobre a relação atemporal existente entre a neuroplasticidade, a memória e a aprendizagem humana. Publicado na Revista Psicopedagogia. Constructo: Neuroplasticidade, cérebro, memória e aprendizagem.

IX) “Uma reflexão sobre a neuroplasticidade e os padrões de aprendizagem: a importância de perceber as diferenças” (ALMEIDA et al., 2022)

O segundo artigo tem por tema: “Uma reflexão sobre a neuroplasticidade e os padrões de aprendizagem: a importância de perceber as diferenças.” Foi escrito por um grupo de oito profissionais da educação entre mestres e doutores, cuja organizadora é Moema Temóteo Almeida, veiculada na Revista de Psicologia Id On line, Vol. 16, 2022, Multidisciplinar. Discute ideias presentes em alguns estudos bibliográficos referentes ao funcionamento da neuroplasticidade e a sua relação com a aprendizagem na tentativa de perceber algumas situações que possam passar despercebidas pelos profissionais da educação. O objetivo é entender como se dá a relação entre aprendizagem e neuroplasticidade, bem como compreender o que é neuroplasticidade, entender o que acontece com o cérebro quando há aprendizagem e relacionar o estímulo à aprendizagem. Constructos: Neuroplasticidade, funcionamento e aprendizagem.

X) “A neurociência na formação dos educadores e sua contribuição no processo

de aprendizagem” (SOUSA; ALVES, 2017)

O terceiro e último artigo selecionado: “A neurociência na formação dos educadores e sua contribuição no processo de aprendizagem.” De Anne Madeliny Oliveira Pereira de Sousa e Ricardo Rilton Nogueira Alves. Publicado em 2017, na Revista Psicopedagogia, tendo como constructos: neurociência, neuropsicologia, associação, educadores, formação continuada, capacitação de professores e estratégias de adaptação. O artigo tem por objetivo investigar como se processa a aprendizagem no cérebro, haja vista a necessidade de métodos didáticos que criam condições para que o aluno avance no seu processo de aprendizagem; aprofundar conhecimentos teóricos e práticos da neurociência com relação aos processos mentais na formação do sujeito.

Fica evidente nos constructos dos artigos, a relação deles com o tema da aprendizagem. Ainda que por diferentes caminhos teóricos, foi possível compreender melhor como o aluno aprende, como observado nos objetivos dos artigos. Também se observa que o tema atenção e memória estão relacionados no interior dos artigos, sendo inevitável se falar de um sem mencionar o outro. A neuroplasticidade e aprendizagem abrange a parte biológica de como acontece o aprendizado no cérebro e como isso contribui para a educação, também destacado nos objetivos. Sobre as funções psicológicas de Vygotsky percebe-se que se introduziu o conceito da neuroplasticidade em seus estudos sem que ainda fosse utilizado este termo.

5 ANÁLISE E DISCUSSÃO

Dando início as análises e discussão dos artigos selecionados, iniciaremos com o artigo “O desenvolvimento das funções psicológicas superiores e o processo educativo: reflexões a partir da psicologia Histórico-Cultural” de Sueli Aparecida Manganotti e Marilda Gonçalves Dias Facci. Este artigo traz como teóricos de referência Vygotsky (2001), Lúria (1991) e Almeida (2004), que são autores clássicos para se compor a fundamentação de textos que tratam de funções psicológicas superiores. Dentre essas funções, as autoras escolheram a percepção, a memória e a atenção, em consonância com a escolha do presente trabalho. Embora não tenham escolhido a linguagem como um tópico do artigo, a mencionaram e explicitaram no decorrer do texto com propriedade. A intenção das autoras é clara desde o início, associar o conhecimento das funções psicológicas e a relação entre aprendizagem e desenvolvimento para formar professores mediadores com ações intencionais e capaz de auxiliar o estudante em sua formação como sujeito ativo e crítico. Expõem o modo como se desenvolvem as funções psicológicas superiores na perspectiva Histórico-Cultural, a fim de que o professor organize melhor o ensino para ultrapassar o conhecimento espontâneo do estudante e garanta o acesso ao conhecimento científico através do desenvolvimento das capacidades cognitivas e da internalização desses conhecimentos. Desta forma e por possuir tantas características similares ao nosso objetivo, este artigo foi selecionado.

O segundo artigo: “Vygotsky: sua teoria e a influência na educação” das autoras Luana Coelho e Silene Pisoni, diferente do anterior, traz uma pesquisa da prática de uma escola de ensino fundamental em Santo Antonio da Patrulha com uma turma do 4º ano que se verificou que as teorias Vygotskianas não saem do papel, que durante as atividades não são aplicadas. Segundo a pesquisa que realizaram, os professores não utilizam o conhecimento prévio do aluno e fazem uso apenas do científico. O professor é visto como autoritário e não mediador. Contrapõe a prática desta escola descrevendo a vida e obra de Vygotsky, sua teoria, seus conceitos sobre desenvolvimento e aprendizagem, e o que o autor relata sobre educação. Faz este levantamento teórico antes de expor a prática desta escola e faz comparações. É um artigo rico em conhecimento teórico sobre Vygotsky e por isso, foi selecionado para compor nossos resultados.

O terceiro artigo “As influências de Vygotsky e Lúria à neurociência

contemporânea e a compreensão do processo de aprendizagem” de Lijamar de Souza Bastos e Marcelo Paraíso Alves, aborda a fundamentação teórica de Vygotsky e Luria para melhor compreensão dos processos que envolvem a cognição, aprendizagem, desenvolvimento, maturação e socialização correlacionados intrinsecamente com a neurociência. Demonstra a contemporaneidade dos estudos nas áreas de neurociências e aprendizagem à luz da educação, sendo possível sua aplicabilidade nos caminhos pedagógicos. Objetiva discutir a neurociência cognitiva e sua relação com a aprendizagem, bem como os processos de cognição e estruturas funcionais envolvidas, sobretudo nas funções mentais superiores, ratificando a complexidade e dinamismo cerebral. Traz aspectos históricos da neurociência cognitiva, seguindo para uma introdução à abordagem neuropsicológica de Luria e a contribuição de Vygotsky e Luria à neurociência cognitiva e por fim, fazem uma importante colocação a respeito da plasticidade cerebral e a aprendizagem. Fazendo este correlato com a neurociência e a teoria de Vygotsky, Luria e Leontiev foi possível perceber a importância deste artigo no intuito de enriquecer a base teórica de nosso trabalho, uma vez que fizemos também esta relação.

O quarto artigo “A importância da atenção na aprendizagem de habilidades motoras”, de Iverson Ladewig discute as alterações que ocorrem nos processos de atenção à medida que o indivíduo passa pelos diferentes estágios de aprendizagem, sugere a utilização de estratégias de atenção seletiva, visando aprimorar a seleção de informações relevantes à tarefa e conseqüentemente, facilitar a aprendizagem e a “performance”. Esclarece que deve ser o professor, baseado nas suas experiências sobre a atividade, que escolherá o tipo de estratégia e pontos relevantes que fará o indivíduo direcionar sua atenção. Se não der resultado deverá reavaliá-las e determinar quais as novas palavras ou frases que poderão auxiliar o aprendiz da habilidade em questão. Conclui que se deve encontrar um meio termo, com o professor passando aos alunos algumas informações sobre os objetivos da tarefa e os pontos críticos que necessitarão de atenção e deixá-los praticar, em outras situações, questioná-los sobre o que está acontecendo de errado e quais algumas soluções que eles teriam para contornar os problemas, ou ainda, fazer uso de estratégias cognitivas (dicas de aprendizagem principalmente voltadas à melhora da atenção seletiva aos pontos críticos. Diz haver vantagens e desvantagens nos métodos tradicionais e nos de autoaprendizagem, não se deve deixar o aluno praticando sozinho o tempo todo, bem como não se deve passar todo o conteúdo sem

que eles assimilem o porquê e como estão fazendo, o objetivo da aprendizagem é que o aluno tenha prazer no que está fazendo e obtenha sucesso. Embora as estratégias ditas no artigo são para atividades de educação física, ainda assim o artigo traz ótimas reflexões sobre a atenção seletiva e a importância do conhecimento do professor sobre o assunto a fim de criar estratégias que possibilitem a chamada de atenção do aluno, ponto em comum com nosso trabalho.

O quinto artigo “Atenção, memória e percepção: uma análise conceitual da neuropsicologia aplicada no comportamento do consumidor” de Ana Cláudia Braun Endo e Marcio Antonio Brás Roque trata do comportamento do consumidor frente às propagandas, mediada por conceitos oriundos da neuropsicologia, tendo como objeto de estudo um comercial de bebida destilada da marca Johnnie Walker. Discorre sobre atenção, fazendo um questionamento, “atenção: um filtro ou feixe de luz?” e em seguida expõe as fundamentações teóricas sobre a atenção de acordo com a neurociência, salientando que as estratégias de mídia devem considerar as relevâncias deste princípio. Dispõe sobre a memória: aprendizagem que persiste, levantando conceitos sobre a memória, dizendo que a memória é de extrema importância para a propaganda, uma vez que se não existisse a possibilidade de armazenar mentalmente as informações recentes ou passadas dos fatos, produtos ou marcas, as ações de marketing não fariam sentido para o consumidor, e partindo para a percepção: um fator também psicológico, relata que tanto a memória quanto a percepção são fatores decisivos nos estágios iniciais da divulgação, mais precisamente no reconhecimento das necessidades, na busca de informação e na avaliação de alternativas de pré-compra. A metodologia utilizada é uma proposta de experimento para identificar quais elementos criativos chamam mais a atenção do público, qual sua percepção e quais elementos ficam registrados em sua memória (recall) Pesquisa exploratória, baseada em um levantamento de dados primários, com abordagem quantitativa. Como resultado da pesquisa, sobre o conceito de atenção, notou-se que um comercial rico em detalhes permitiu que os respondentes focalizassem sua atenção e citassem muitos elementos de cena, apesar de não os relacionarem diretamente com o produto enunciado. Quanto ao conceito da memória, ao observarem descrições detalhadas de pessoas sobre os fatos de sua memória, percebeu-se que o processo é bem mais complexo do que simplesmente recuperar o passado, uma vez que um mesmo fato pode ser recordado de maneiras diferentes, em virtude do contexto em que recorrem à memória. Sobre a percepção em relação

ao comercial, indica que pouco menos da metade dos consumidores relacionaram de forma espontânea o comercial com a marca estudada (Johnnie Walker) e um índice pequeno soube de fato categorizar o produto anunciado. Ficou claro que o excesso de elementos constituintes e presentes no cenário da propaganda dificultaram a atenção e a memorização do produto enunciado e pode ser fator explicativo desta percepção. Este artigo é bem interessante e não aborda o conceito de aprendizagem que é marcante em nosso trabalho. Contudo, nos ofereceu fundamentação teórica para os conceitos de atenção e memória.

O sexto artigo, “A importância da memória de trabalho para a aprendizagem” de Francieli Kramer Piper, objetiva mostrar a estreita relação que a memória de trabalho, a leitura e aprendizagem possuem. Considera a memória de trabalho como um sistema cerebral que fornece armazenamento temporário e manipulação das informações necessárias para tarefas cognitivas complexas como a compreensão da linguagem, leitura, aprendizagem, operações matemáticas, pensamento e raciocínio. Salienta que a memória e a atenção são alguns preditores de maior destaque para uma aprendizagem adequada e a memória de trabalho é uma das memórias que recebe grande ênfase na aprendizagem, pois ela, além de manipular informações novas advindas das vias sensoriais, faz a ligação com a memória de longo prazo, ou seja, com o conhecimento já armazenado. Conclui que crianças com pouca capacidade de armazenamento de informação na memória de trabalho mostram dificuldades em realizar tarefas em sala de aula, como: ao iniciar uma atividade esquecer o comando dado e esquecer palavras e letras nas frases que escrevem. Deste modo, instrui que, ao identificar estes alunos, deve-se repetir as instruções das atividades com frequência, usar instruções simples e claras, encorajar as crianças a perguntar quando não conseguem lembrar do comando, auxiliando na aprendizagem da criança. Este artigo trouxe um esclarecimento prático sobre a memória de trabalho, pois não só se utilizou de fundamentação teórica, mas mostrou o quanto a memória de trabalho é importante para a consolidação da memória de longo prazo.

O sétimo artigo, “Memória, aprendizagem, emoções e inteligência” de Aline Batista de Sousa e Tania Denise Miskinis Salgado, apresenta uma revisão sobre memória com conceitos para os seus diferentes tipos e relaciona memória e cognição, mostrando a sua importância no desenvolvimento da aprendizagem e da inteligência. Relaciona os diversos tipos de memória, tanto o processamento do que deve ser armazenado, como no que deve ser descartado, e quais os fatores que influenciam

esse processamento. Faz um paralelo entre as influências das emoções na forma como as memórias são adquiridas, armazenadas e resgatadas. Mostra também como a teoria Cattell-Horn-Carroll das capacidades cognitivas pode ser utilizada para promover o aprimoramento da memória, inteligência e processos de aprendizagem. Enfim, discute a importância de se estimular precocemente habilidade cognitivas da pessoa, do nascimento ao longo da vida. Conclui que a aprendizagem para os alunos deve ocorrer de forma prazerosa e que atividades que promovam estados de emoção positiva e aulas que se utilizam de imagens podem ser usadas como ferramentas para aprimorar o aprendizado, pois o estado de emoção positiva e o entusiasmo de um professor, ao apresentar sua aula, podem contagiar favoravelmente os alunos, facilitando o processo de aprendizagem, através da melhora da capacidade de memorização daquilo que está sendo abordado.

O oitavo artigo, “Neuroplasticidade, memória e aprendizagem: uma relação atemporal” de José Mário Chaves, pretende tratar de maneira específica sobre os principais aspectos que influenciam a memória, como as emoções, os estados de ânimo e o nível de atenção. Discorre que paralelamente à neuroplasticidade e à aprendizagem, a memória se encarrega de adquirir, reter e evocar informações e que esse processo está diretamente interligado ao modo de funcionamento do cérebro e de maneira específica, dos neurônios. Inicia trazendo conceitos sobre a memória humana, em seguida, memória e estados de ânimo, memória e nível de alerta/atenção, memória e sono, memória e leitura, memória e intercalação. Observa que todos estes aspectos são de suma relevância para os estudantes e de igual maneira para os professores, pois todos devem conhecer o funcionamento cerebral e os aspectos que podem impactar positiva ou negativamente na aprendizagem humana. Conclui que é preciso divulgar e sistematizar as pesquisas científicas de modo a oferecer a população brasileira todos esses conhecimentos que podem contribuir significativamente na vida educacional das pessoas. Este artigo é bem completo em seus conceitos sobre memória e neuroplasticidade.

O nono artigo, “Uma reflexão sobre a neuroplasticidade e os padrões de aprendizagem: a importância de perceber as diferenças” escrito por um grupo de oito profissionais da educação entre mestres e doutores, cuja organizadora é Moema Temóteo Almeida, objetiva entender como se dá a relação entre aprendizagem e neuroplasticidade. Baseia seu referencial teórico nos estudos de Andraus (2009), Bruno (2010), Campos (1971), Lent (2001), Moreira (2015), Relvas (2011, 2012) e

Vygotsky, Luria e Leontiev (2006). Discorre que é preciso entender o que é maleabilidade cerebral e como ela influencia na vida do ser humano em diferentes aspectos, emocionais, afetivos, cognitivos e o favorecimento da aprendizagem. Inicia com os fundamentos básicos da neuroplasticidade, seguindo para fundamentos básicos da aprendizagem e finaliza com o estímulo e a aprendizagem. Conclui que foi possível entender que a genética é apenas um influenciador e, não determinante para a capacidade de aprender. Sendo assim, o entendimento do porquê do comportamento, das atitudes, dos ideais e das crenças de alguém durante o desenvolvimento de uma dada aprendizagem se caracteriza como essencial, além de desenvolver uma relação mais horizontalizada entre quem ensina e quem aprende, pois todos ensinam e todos aprendem. Temática muito propícia para fundamentar os objetivos propostos neste trabalho.

O décimo e último artigo selecionado, “A neurociência na formação dos educadores e sua contribuição no processo de aprendizagem” de Anne Madeliny Oliveira Pereira de Sousa e Ricardo Rilton Nogueira Alves, tem a finalidade de aprofundar conhecimentos teóricos e práticos da neurociência com relação aos processos mentais na formação do sujeito. Busca explorar sua compreensão para que assim possa proporcionar aos professores capacitação, esta possibilitará de forma qualitativa a inserção de seus alunos na cultura letrada. O estudo desenvolveu uma revisão de literatura científica em artigos publicados entre janeiro de 2004 a janeiro de 2014, na base de dados Bireme (Biblioteca virtual em saúde), além de livros, para a estruturação conceitual e referencial teórico. Foi dividido em três subtópicos: 1- A teoria vygotskiana e a neurociência como ferramenta de aprendizagem; 2- O conhecimento da neuropsicologia para a formação dos educadores; 3- A contribuição da neurociência no processo de ensino-aprendizagem. Desta forma, a pesquisa buscou verificar a interferência do conhecimento da neurociência na formação dos educadores do sistema de ensino da educação básica. O artigo trouxe a compreensão que esse estudo é necessário por parte dos educadores, pois considera o conhecimento das funções cerebrais como peça-chave para o estímulo de um desenvolvimento cognitivo saudável.

Objetivo Geral: Compreender os processos de atenção e memória para a neuroplasticidade no contexto da aprendizagem escolar.

Diante dos artigos selecionados e demais bibliografias, foi possível compreender os processos de atenção e memória para a neuroplasticidade e aprendizagem escolar, destacados no objetivo, assim como discorrer sobre os processos de aprendizagem, entender as funções psicológicas relacionadas à aprendizagem; analisar os processos psicológicos de atenção e memória na aprendizagem e neuroplasticidade e enfim, compreender a neuroplasticidade e sua relação com a aprendizagem escolar. Nos próximos parágrafos discutiremos cada objetivo específico.

1) Discorrer sobre os processos de aprendizagem

Ao discorrermos sobre os processos de aprendizagem, escolhemos dois autores clássicos para fundamentar a teoria sobre desenvolvimento e aprendizagem, Piaget (1990) e Wallon (1989). As teorias de Piaget, como vimos, dão importância à hereditariedade, subestimando a importância da estimulação ambiental no moldar das capacidades cognitivas, sendo assim, não responderam aos questionamentos sobre a maleabilidade do sistema nervoso frente ao meio social que é uma das características da neuroplasticidade. Ele também não diferenciou linguagem, memória ou percepção que são fatores importantes para o desenvolvimento da capacidade de resolver problemas.

Ao privilegiar a maturação biológica, Piaget (1990) acredita que os conhecimentos são elaborados de acordo com os estágios de desenvolvimento e assim, a aprendizagem subordina-se ao desenvolvimento e tem pouco impacto sobre ele. Estes princípios propostos por ele também não se relacionam com nossa pesquisa, pois, nossos estudos apontam que cada criança pode passar pelo desenvolvimento contrariando as fases, idades ou estágios considerados por ele. E a aprendizagem, para os estudos da neuroplasticidade, ocorre desde o nascimento e por toda a vida, além de ser estimulada pela cultura e pelo contexto social, por isso, é singular e subjetiva.

Foi observado em nossos estudos que para Piaget (1990), o professor assume a posição de colaborador, incentivando o indivíduo a realizar suas experiências e chegar às suas próprias considerações. Já nas contribuições de Vygotsky utilizou-se da posição de professor mediador, que identificará o nível de aprendizagem desta criança e lhe oferecerá um aprendizado acima do que já está consolidado, para que

ela alcance outros níveis de aprendizagem.

Ao nos aprofundarmos nos estudos de Henri Wallon (1989), percebemos mais semelhanças que diferenças. Ambos pesquisaram sobre o desenvolvimento humano, a contribuição da educação sistematizada e a concepção de sujeito em um processo dialético e histórico. Também abordaram que a realidade se dá por mediações que se processa pela interação social dada por instrumentos e signos que transformam o meio e o sujeito. A principal diferença entre os dois consiste em que para Vygotsky a principal mediação nessa relação é a linguagem, sendo sua primeira forma de comunicação, enquanto para Wallon é a emoção, que para ele é uma linguagem anterior à própria linguagem e a primeira forma de comunicação.

Outra diferença entre os autores é que Wallon (1989) elaborou um sistema de estágios que não são sobrepostos nem se sucedem linearmente, são marcados por conflitos e oposições, sendo que cada um mergulha no passado e se desenvolve no futuro. Estes estágios significam um momento de evolução mental e um comportamento determinado pelas interações sociais. Nota-se, em comparação com esta teoria, a simplicidade que há na teoria de Vygotsky em relação as zonas de desenvolvimento que se explica no desenvolvimento daquilo que a criança já sabe para aquilo que ela precisa aprender com a mediação de um adulto até que ela já domine e consiga realizar sozinha, assim sucessivamente.

Embora a teoria de Wallon seja coerente com os principais pontos da teoria de Vygotsky, não a associamos com nosso trabalho, pois nosso foco central são as funções mentais da atenção e memória, que são mais explicadas nos estudos de Vygotsky sobre as funções psicológicas.

2) Entender as funções psicológicas relacionadas a aprendizagem

Vygotsky (2005) discorre sobre os processos elementares e superiores. Os elementares, como vimos, de origem biológica e são controlados pelo meio, são reações automáticas, ações reflexas e associações simples. Os processos superiores são o que diferencia o homem dos demais animais, obedecem a uma autorregulação. Se referem às vivências que são adquiridas durante a vida e seu relacionamento com o mundo e a cultura. Atenção, lembrança voluntária, memorização ativa, pensamento abstrato, raciocínio dedutivo, capacidade de planejamento são exemplos de funções que se intercambiam em uma rede de relações e são mediados por instrumentos

físicos e simbólicos, formando um sistema psicológico. Ele ressalta que a linguagem é um instrumento de mediação entre sujeitos e sujeitos e a sociedade. Através da linguagem há aprendizagem e desenvolvimento. Percebemos que Vygotsky (2005) e seus colaboradores avançaram em seu tempo, uma vez que as atuais pesquisas das neurociências confirmam a teoria que eles descreveram. Trouxeram uma ideia de um cérebro que aprende e se transforma a partir do outro e de seus processos psicológicos, que são plásticos e mutáveis. Uma aprendizagem que acontece o tempo todo pelas vivências e experiências da vida dentro do contexto familiar, cultural e também escolar. A grande surpresa deste trabalho foi encontrar essa relação entre as funções psicológicas de Vygotsky e a plasticidade neuronal. Conhecíamos os conceitos de “Zona de desenvolvimento”, mas não tínhamos a noção que encontraríamos também conceitos de atenção e memória dentro de suas teorias. No entanto, ao nos adentrarmos em seus estudos, fomos percebendo a atualidade de suas pesquisas. Destacamos, também, seus colaboradores, Lúria e Leontiev. Lúria que é conhecido como pai da neuropsicologia moderna, foi um neuropsicólogo russo-soviético que no século passado foi capaz de contribuir ricamente para os estudos vigentes.

Lúria (1981) descreve a atenção voluntária e a involuntária. Sendo a voluntária que se identifica com nossa pesquisa, pois depende da ação do homem para fixar seu foco naquilo que seja importante para seu aprendizado. Também é a atenção voluntária que o professor precisa motivar seu aluno a praticar. Ele estabelece que a memória será desenvolvida na relação cérebro e vivências sociais. Vygotsky (2005) distingue a memória natural e a mediada. Sendo a primeira mais elementar e a mediada permite que o ser humano controle seu próprio comportamento. Não é uma memória mecânica, mas funcional e capaz de recuperar as informações nela retida. Entendemos que estes processos psicológicos não são só importantes, mas dependem de outros que não foram o foco deste trabalho. Porém, pretendemos estudá-los em uma próxima pesquisa.

Ao associarmos a atenção e a memória na aprendizagem, vimos que tanto na educação formal quanto na informal, elas estão conectadas e devem ser interesse de estudo de professores.

3) Analisar os processos psicológicos de atenção e memória na aprendizagem e neuroplasticidade

Dentre os autores que embasaram nossa fundamentação teórica para alcançarmos este objetivo, destacamos: Lent (2010), Cosenza e Guerra (2011), Isquierdo (2011) e Goleman (2013).

Percebemos, de início, que embora os conceitos de atenção sejam parecidos, mudam-se a nomenclatura. Lent classifica a atenção como explícita e implícita, sendo a explícita uma fixação visual e a implícita voluntária. Cosenza e Guerra nomeiam a explícita como reflexa (estímulos periféricos) e a implícita como voluntária (regulada por aspectos centrais do processamento cerebral. Lúria chama de voluntária e involuntária, como vimos no tópico anterior. Porém, quando descrevem as definições de cada uma destas classificações, observamos a similaridade.

Goleman (2013) esclarece o termo “de baixo para cima” e “de cima para baixo”, utilizado também pelos outros autores, como se tivessem duas mentes trabalhando, uma veloz, involuntária e intuitiva e a outra lenta, voluntária, esforçada, a sede do autocontrole. Ele traz uma linguagem simplificada destes conceitos, elaborando exemplos que favorecem o entendimento.

Cosenza e Guerra (2011) classificam a atenção a partir de circuitos neuronais. São eles: 1) circuito de vigilância ou alerta; 2) circuito orientador e 3) circuito executivo, que faz parte dos mecanismos de um tipo importante de memória, a operacional ou de trabalho, que é relevante para a aprendizagem, por isso é a mais pertinente para nossos estudos. Verificamos que a atenção executiva é primordial para que haja o planejamento de ações que favorecerão a aprendizagem e memória. Este foi um outro fator que colaborou para nossos estudos, uma vez que não é só o professor que deverá criar situações que chamem a atenção do aluno, mas o próprio aluno deve ter o conhecimento da importância deste tipo de atenção e preparar-se para focar naquilo que é mais importante.

Como já foi dito, no parágrafo anterior, a atenção executiva está ligada a um tipo de memória, a de trabalho, e ao examinarmos as definições e classificações de memória, notamos que estas funções estão correlacionadas, principalmente para o campo da aprendizagem escolar. Assim, fala-se de atenção e aborda-se a memória e vice-versa. As memórias de trabalho gerenciam as informações que serão ou não retidas na memória de longo prazo, a depender da atenção, do significado, das emoções e dos processos de repetição (quando a informação se associa a um registro existente), elaboração (associação da informação com registros existentes e

envolvendo diferentes níveis de processamento e consolidação (permanência do registro).

Dentro do contexto escolar, confirmamos que na prática de sala de aula, há realmente uma necessidade de se utilizar diversas maneiras de trabalhar o conteúdo para que este se fixe na memória do estudante. Esta confirmação ocorreu após os estudos destas funções psicológicas e a aprendizagem.

Izquierdo (2011) traz, em seu livro, uma linguagem técnica, avançada e completa sobre memória. De tão técnica, em alguns momentos, não foi possível utilizar de suas citações. No entanto, naquilo que se referiu a algumas definições que abrangia nossos estudos, fizemos as colocações. De todos os autores citados anteriormente, ele foi o mais complexo no discorrer sobre o assunto. Porém, é um dos estudiosos que mais escreveu sobre o assunto e um dos maiores especialistas em fisiologia da memória do mundo.

4) Compreender a neuroplasticidade e sua relação com a aprendizagem escolar

Dentro dos estudos da neuroplasticidade e aprendizagem, discorreremos sobre a classificação das neurociências e suas disciplinas, abordamos o conceito de neuropsicologia até chegarmos à definição de neuroplasticidade que é o foco do trabalho. Fizemos este percurso, pois entendemos que precisávamos dar um esclarecimento a respeito das origens do termo.

O conceito de neuroplasticidade leva-nos a entender o processo e maturação do sistema nervoso central que se inicia na vida embrionária e só termina na vida extra-uterina, sofrendo influências de fatores genéticos e do meio externo, sendo o externo importante para o desenvolvimento. Como já dissemos, a partir dos estudos de Vygotsky e da neuroplasticidade vimos as semelhanças entre estes conceitos e percebemos a conexão de um com o outro.

O aprendizado, nesta ótica, depende da interação, experiência e da atividade do sistema nervoso. Aprender leva a criação de novas sinapses e a facilitação do fluxo de informações dentro de um circuito nervoso. Deslumbramos um circuito sistêmico em que a neuroplasticidade se torna um sistema correlacionado a outros subsistemas como a atenção, memória, emoções, percepção, em que embora cada um tenha sua função específica, depende do outro em uma relação de reciprocidade, desenvolvimento e aprendizagem.

Também verificamos que a aprendizagem pode ser vista como sinônimo da aquisição da memória e que uma boa memória depende de atenção, motivação e tempo despendido de experiência. Neste intuito, a aprendizagem escolar deve ser intencional e direcionada a estimular estas funções para que os objetivos propostos sejam alcançados. Sabendo que não há uma uniformidade no aprendizado e por isso, cada aluno deve ser consciente de onde precisa chegar e ser motivado a alcançar suas metas. É uma interação consciente em que tanto aluno quanto professor saibam o significado e a relevância daquilo que se quer aprender.

Deste modo, haverá o estímulo da atenção voluntária que desenvolverá a memória de trabalho, levando para a memória de longo prazo a consolidação do aprendizado. Tudo isso envolvido em circuitos neurais, sinapses que farão as conexões necessárias para que o fim seja alcançado, sendo mediado por uma educação intencional que veja o aluno como um ser ativo e crítico em formação na sociedade.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste trabalho, refletiu-se sobre a importância da atenção e memória dentro do contexto da aprendizagem escolar e as contribuições e interseção da neuroplasticidade neste processo.

Desta forma, iniciamos expondo as principais teorias sobre o desenvolvimento e aprendizagem (Piaget e Wallon), deixando claro a aproximação da teoria de Vygotsky com o que desejamos retratar. Descrevemos, então, sobre as funções psicológicas superiores na perspectiva histórico-cultural, dando ênfase para a atenção e memória que é o foco deste trabalho. O conceito de linguagem também foi exposto tendo em vista que é primordial para o entendimento das funções mentais.

Ao avançarmos nos estudos de Vygotsky, observamos o conceito do professor como mediador da aprendizagem, tendo em vista que o conhecimento sistematizado ou científico é importante para o desenvolvimento, assim como o conhecimento que o aluno recebe em seu meio familiar e cultural. Por isso, o professor é responsável por obter estratégias e métodos que chamem a atenção do aluno, que dê significado para seu aprendizado e conseqüentemente fique registrado em sua memória.

Ressaltamos, ainda em Vygotsky, a importância da Zona de Desenvolvimento Proximal, Real e Potencial que é o processo em que as atividades do meio, da convivência social são internalizadas de forma singular/subjetiva pelo indivíduo e as funções mentais superiores vão desenvolvendo o cognitivo. Diante daquilo que a criança já sabe e daquilo que ela terá que aprender é necessário a mediação tanto da intervenção pedagógica quanto dos outros colegas da escola, pais e comunidade para que haja real significado e motivar o aprendizado.

Percebe-se que a teoria de Vygotsky é revolucionária diante de nossa realidade, ela busca aquilo que o homem tem de melhor: criatividade, autonomia, condição de sujeito ativo e não de objeto a ser moldado. Estes princípios coincidem com as recentes pesquisas sobre a neuroplasticidade que afirmam a dinâmica e plasticidade do cérebro, que através das interações com o outro ocorrem mudanças sinápticas, ou seja, as ligações entre neurônios são fortalecidas e evidenciadas fazendo mutações, que possibilitam ao homem tornar-se esse sujeito ativo e crítico na sociedade. Das funções psicológicas de Vygotsky às neurogênesis da neuroplasticidade, percebe-se que os estudos atuais comprovam as análises e

experiências feitas por Vygotsky e seus colaboradores.

Tendo como foco a Atenção e a Memória dentro dos conceitos das funções psicológicas superiores e da plasticidade neural, confirmamos nossas hipóteses iniciais de que é importante o professor criar estratégias que chamem a atenção do aluno, não somente com apelos verbais, mas e acima de tudo, dando significado para aquilo que se está apresentando para eles. Dentro do referencial teórico pesquisado vimos que a atenção é fundamental para que se consiga compreender e armazenar na memória de longo prazo as informações passadas. Para que estas informações se consolidem é importante passar pelo processo de repetição, codificação adequada, relevância da informação e estratégias para sua recuperação. Quando se fala de repetição, não se quer dizer mostrar o mesmo conteúdo da mesma maneira, mas criar diferentes estratégias para que o mesmo conteúdo seja experimentado de diferentes formas. Os processos, ditos anteriormente, são fundamentais, e requer do professor criatividade e estudo para se tornarem reais em sala de aula. Na verdade, é um grande desafio para o docente fazer o assunto a ser tratado ter significado para o estudante e motivá-lo a querer adquirir aquele conhecimento.

Nota-se que além do professor dar significado ao conteúdo, é necessário que o estudante se esforce no sentido de focar sua atenção para aquilo que está sendo mostrado. Dentre os tipos de atenção vistos no trabalho, sabemos que a atenção voluntária ocorre também pelo interesse da pessoa, deste modo o professor pode apresentar uma excelente didática, mas se o discente não trabalhar o foco de sua atenção para aquele conteúdo e se deixar levar por distrações, não terá resultado positivo. Em um trabalho conjunto entre docente e discente, é relevante que os estudantes entendam estes conceitos sobre atenção e memória para que comecem a concentrar a atenção e desviar-se de estímulos banais.

A atenção e a memória são indissociáveis, por isso quando se fala de um processo o outro é relacionado. No entanto, não é somente para a consolidação de aprendizagem escolar que a memória é importante, ela é indispensável para a apropriação da cultura de um modo geral e necessária para que os indivíduos se humanizem e tenham acesso ao que já foi construído anteriormente. Os valores familiares, a cultura e tradições são transmitidos e reforçados na memória, algumas vezes oralmente, e não deixa de ser aprendido. Ressaltamos esta habilidade da memória para mostrarmos como é ampla a sua funcionalidade interna e externa. Externa no sentido das vivências e experiências passadas e internas nas

consolidações daquilo que cada sujeito decidiu priorizar.

Nós recebemos uma grande quantidade de informações todos os dias e com o avanço da tecnologia e internet, a quantidade destas informações é incalculável. Só iremos memorizar aquilo que achamos importante, sendo que cada pessoa tem um diferente nível de importância para cada informação. Nosso cérebro não é capaz de processar tudo ao mesmo tempo, por isso ele seleciona o mais relevante. É a atenção que direcionará a concentração mental para determinado estímulo, deixando os demais de lado. O foco se direciona àquilo que tem significância.

Outra hipótese que foi confirmada por nossos estudos, diz respeito à importância de se exercitar a memória. Quanto mais se exercita o cérebro (cérebro dito aqui como todo o sistema neural que o envolve), mais ele se desenvolve. Quanto mais utilizá-lo, menos se perde memória, pois mais conexões/redes neurais se formam ou as que existem se tornam mais potentes. No entanto, no contexto escolar, este exercício da memória é feito, por alguns profissionais, de forma mecânica e sem significado. Memorizar o conteúdo não é decorar um pedaço de papel. Quando falamos da importância de se exercitar o cérebro através da memória, estamos falando de aprendizagem real, ou seja, de provocar no aluno o interesse de aprender. Vimos que necessitamos provocar a curiosidade do estudante, estimulá-lo com perguntas que o tirem da Zona de Desenvolvimento Proximal e o levem à Zona de Desenvolvimento real. Estimular a leitura, a busca pelo conhecimento, o interesse em descobrir coisas novas e dessa forma produzir mais resultados do que com a memorização mecânica que, como vimos, em breve será descartada e não será conduzida à memória de longo prazo.

A memória de longo prazo acontecerá quando há a eficácia do alerta emocional durante a consolidação e o processo de reconsolidação. Todos recordamos por mais tempo e em maiores detalhes de situações que acontecem com alto grau de alerta emocional. Ou seja, o profissional da educação que trabalha com afetividade e chamando a atenção do aluno através de ações que despertem seu emocional, terá uma resposta para a memorização do conteúdo.

Enfim, a neuroplasticidade, ou a condição do sistema nervoso de se adaptar e se modificar através das situações cotidianas, desde o nascimento até o fim da vida, é a própria aprendizagem. Segundo vimos, a aprendizagem é mediada pelas propriedades estruturais e funcionais do sistema nervoso, especialmente do cérebro. Aprendizagem e plasticidade são a aptidão do organismo humano de aprender a

aprender, se entender e se auto modificar, revelando a capacidade de modificabilidade humana.

Conseguimos responder aos questionamentos apresentados no trabalho, bem como alcançar os objetivos específicos pesquisados ao longo de nossos estudos, mesmo sabendo que este assunto não se esgota aqui, pelo contrário é abrangente e muitas pesquisas ainda estão em andamento. Porém, diante de todas estas construções, o que mais nos fascinou foi a atualidade das teorias de Vygostky que por pertencer ao século passado poderia não concordar com os atuais estudos da neurociência, mas o que vimos foi um autor que revolucionou a pesquisa sobre o cérebro e a mente humana. Com uma visão fora de seu tempo mudou a concepção de como acontece a aprendizagem e de como o ser humano adquire conhecimento. Utilizou os conceitos de plasticidade e reorganização neuronal em uma visão da neurociência atual. Foi o precursor destes estudos. Ao escolhê-lo como nosso principal teórico sobre desenvolvimento e aprendizagem, não tínhamos ideia de que iríamos nos deparar com esta interlocução com as pesquisas atuais. Por isso, esta foi a maior surpresa e contentamento deste trabalho.

Vimos a relevância destes estudos para dias atuais, pois abrem diálogos e enriquecem o conhecimento de pedagogos e psicólogos, além de outros profissionais que se utilizam da atenção e da memória para seus trabalhos. Ajudam também a fundamentar a prática pedagógica e orientam ideias de intervenção, demonstrando que estratégias de ensino que respeitem as funções psicológicas da atenção e memória, bem como a forma como o sistema nervoso funciona tende a ser mais eficiente.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, M. T. *et al.* **Uma reflexão sobre a neuroplasticidade e os padrões de aprendizagem: A importância de perceber as diferenças.** ID on line. Revista de psicologia. V.16, 61, p. 309-318, 2022.

BASTOS, L.; ALVES, M. **As influências de Vygotsky e Luria à neurociência contemporânea do processo de aprendizagem.** Práxis, v.5, n. 10, p. 41-53, 2013.

BASTOS, I. M. S e PEREIRA, S. R. **A Contribuição de Vygotsky e Wallon na compreensão do desenvolvimento infantil.** *Revista Linhas*, 4, 2003.

CASTRO. M. G. B. **O processo ensino-aprendizagem na visão da perspectiva piagetiana.** Mnemosine, Vol. 12, n. 2, p. 233-240. 2016.

CAVICCHIA, D. C. **O desenvolvimento da criança nos primeiros anos de vida.** Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”. Psicologia do Desenvolvimento. Araraquara, SP. 2010.

CHAVES, J. M. **Neuroplasticidade, memória e aprendizagem: uma relação atemporal.** Rev. Psicopedagogia. Artigo de Revisão. p. 66-75. FAMART. Itaúna. Minas Gerais. 2023.

COELHO, L. PISONI, S. **Vygotsky: sua teoria e a influência na educação.** Revista e-ped. FACOS/CNEC, Vol.2, nº 1. Osório. Agosto, 2012.

COSENZA, R. M. **Neurociência e mindfulness: meditação, equilíbrio emocional e redução de estresse.** Porto Alegre: Artmed. 2021.

COSENZA, R. M, GUERRA, L. B. **Neurociência e Educação: Como o Cérebro Aprende.** 1ª. ed. Porto Alegre, RS: Artmed, 2011.

COSTA, A.; *et al.* **Plasticidade cerebral: conceito(s), contribuições ao avanço científico e estudos brasileiros na área de Letras.** Entrepalavras, [S.l.], v. 9, n. 3, p. 457-476, dez. 2019. ISSN 2237-6321. Disponível em: <http://www.entrepalavras.ufc.br/revista/index.php/Revista/article/view/1445>>. Acesso em: 12 set. 2022. doi:<http://dx.doi.org/10.22168/2237-6321-31445>.

DIAS, M. S. L. *et al.* **A formação dos conceitos em Vigotski: replicando um**

experimento. Revista quadrimestral da Associação Brasileira de Psicologia Escolar e Educacional, S.P. V. 18, n. 3, p. 493-500, 2014.

ENDO, A. C. B.; ROQUE, M. A. B. **Atenção, memória e percepção: uma análise conceitual da Neuropsicologia aplicada à propaganda e sua influência no comportamento do consumidor.** Intercom: Revista Brasileira de Ciências da Comunicação, São Paulo, v. 40, n. 1, 2017.

ESCUDEIRO, C. M. **O desenvolvimento da memória na educação infantil: contribuições da psicologia histórico-cultural para o ensino de crianças de 4 e 5 anos.** Dissertação de mestrado do programa de Pós-graduação em educação escolar da Universidade Estadual Paulista, "Júlio de Mesquita Filho", Araraquara, São Paulo. 2014

FONSECA, V. **Cognição, neuropsicologia e aprendizagem:** abordagem neuropsicológica e psicopedagógica. 7ª ed. Petrópolis, RJ. Vozes, 2015.

GOLEMAN, D. **Foco: a atenção e seu papel fundamental para o sucesso.** Tradução Cássia Zanon. 1ª ed. Rio de Janeiro: Objetiva, 2013.

GUERRA, L. B. **O diálogo entre a neurociência e a educação: Da euforia aos desafios e possibilidades.** Interlocação, [S.I.], 2015.

IZQUIERDO, I. **Memória.** 3ª ed. Porto Alegre. Artmed, 2018.

KANDEL. E, R. *et al.* **Princípios de Neurociências.** 5ª Edição, Editora Artmed, 2014.

KANDEL, E, R. **Em busca da memória.** São Paulo: Companhia das Letras, 2009.

KRETZSCHMAR JOENK, I. Uma Introdução ao Pensamento de Vygotsky
An Introduction to the Thought of Vygotsky. **Revista Linhas**, Florianópolis, v. 3, n. 1, 2007. Disponível em: <https://www.periodicos.udesc.br/index.php/linhas/article/view/1276>. Acesso em: 20 mar. 2023.

LADEWIG, I. (2017). **À importância da atenção na aprendizagem de habilidades motoras.** *Revista Paulista De Educação Física*, (supl.3), 62-71. <https://doi.org/10.11606/issn.2594-5904.rpef.2000.139614>

LENT, R. **Cem bilhões de neurônios: Conceitos fundamentais da neurociência.** Rio de Janeiro; Atheneu, 2010.

LENT, R. (Coord.) **Neurociência da mente e do comportamento.** Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2008.

LURIA, A. R. **Fundamentos de Neuropsicologia.** São Paulo: EDUSP, 1981.

MAHONEY, A. A.; ALMEIDA, L. R. **Afetividade e processo ensino-aprendizagem: contribuições de Henri Wallon.** Psicologia da educação, São Paulo, n. 20, p. 11-30, jun. 2005.

MAIOR, C. D. S. ; WANDERLEY, J. L. **A teoria Vygotskyana das funções psíquicas superiores e sua influência no contexto escolar inclusivo.** II CINTED (Congresso internacional de educação inclusiva. II Jornada chilena brasileira de Educação inclusiva. Campo Grande. 2016.

MANGANOTTI, S. A.; FACCI, M. G. D.. **O desenvolvimento das funções psicológicas superiores e o processo educativo: Reflexões a partir da psicologia histórico-cultural.** In: PARANÁ. Secretaria de Estado da Educação Superintendência de Educação. Os desafios da Escola Pública Paranaense na Perspectiva do Professor PDE: Produção Didático-pedagógica. Curitiba, SEED/PR, V.2, 2013.

MAPURUNGA, L. A.; CARVALHO, E. B. **A Memória de Longo Prazo e a Análise Sobre sua Função no Processo de Aprendizagem.** Revista de Ensino, Educação e Ciências Humanas, v. 19, n. 1, p. 66-72, 2018.

MARIANO, A. M.; SANTOS, M. R. **Revisão de literatura: Apresentação de uma abordagem integradora.** XXVI Congresso Internacional AEDEM. Internacional Conference, Reggio di Calabria (Italy). 2017.

MENDES, K. D. S. *et al.* **Revisão integrativa: método de pesquisa para a incorporação de evidências na saúde e na enfermagem.** Texto contexto Enferm, Florianópolis, 2008.

OLIVEIRA, C. E. N. *et al.* **Fatores ambientais que influenciam a plasticidade do SNC.** Artigo de revisão. Acta Fisiátrica 8 (1): 6-13, 2001.

OLIVEIRA, M.K. **O pensamento e Vygotsky como fonte de reflexão sobre**

educação. Caderno CEDES, Campinas, ano XX, nº 35, 2000.

OLIVEIRA, M.K. **Vygotsky: Aprendizado e desenvolvimento: um processo sócio-histórico.** 4ª ed. São Paulo: Ed. Scipione. 2003.

OLIVEIRA, S. R. *et al* **Neuroplasticidade e Educação: A literacia relacionada ao desenvolvimento cerebral.** Arquivos do Mudi, v. 23, n. 3, p. 172-188, 19 dez. 2019.

PIAGET, J. **A formação do símbolo na criança: imitação, jogo e sonho, imitação e representação.** Rio de Janeiro: LTC, 1990.

PINO, A. **A psicologia concreta de Vigotski: implicações para a Educação.** In PLACCO, Vera Maria Nigro de Souza (org) **Psicologia & Educação: revendo contribuições.** São Paulo, Educ, p.33-62. 2000.

PINO, A. **As marcas do humano: às origens da constituição cultural da criança na perspectiva de Lev. S. Vigotski.** São Paulo: Cortez, 2005.

PIPER, F. K. **A importância da memória de trabalho para a aprendizagem.** XIII Semana de Letras: Letras no mundo. Porto Alegre, p.6, 2013.

REGO, T. C. **Vygotsky: uma perspectiva histórico cultural da educação.** Petrópolis, Vozes. 1995.

ROTTA, N.; BRIDI FILHO, C.; BRIDI, F. (Org.). **Neurologia e aprendizagem: Abordagem multidisciplinar.** Porto Alegre: Artmed, 2016.

SILVA, *et al.* **Afetividade e processo de ensino-aprendizagem: contribuições de Henri Wallon à prática pedagógica.** Revista Interfaces, ano 13, n. 8, Suzano, São Paulo. 2021.

SOUSA, A. M. O. P. de; ALVES, R. R. N. **A neurociência na formação dos educadores e sua contribuição no processo de aprendizagem.** Rev. Psicopedagogia, São Paulo , v. 34, n. 105, p. 320-331, 2017 .

SOUSA, A. B. de; SALGADO, T. D. M. **Memória, aprendizagem, emoções e inteligência.** Revista Liberato, [S. l.], v. 16, n. 26, p. 141–152, 2015.

TOSTA, C. G. **Vigotski e o desenvolvimento das funções psicológicas superiores.** Revista Perspectivas em Psicologia, Minas Gerais, vol. 16, nº I, p.57-67, 2012.

TREVISÓ, V. C.; ALMEIDA, J. L. V. **O conhecimento em Jean Piaget e a educação escolar.** Cadernos de Educação: Ensino e Sociedade, Bebedouro-SP, p. 233-244, 2014.

VIEIRA, A. F. A. **A formação de conceito na perspectiva de Vygotsky.** Monografia do curso de Psicologia do UniCEUB- Centro Universitário de Brasília. Brasília, 2007.

WALLON, H. **As origens do pensamento da criança.** São Paulo: Manole, 1989.

VYGOTSKY, L. S. **A Formação Social da Mente: Desenvolvimento da Percepção e da Atenção.** 6ª Edição. São Paulo: Ed. Martins Fontes. 2003.

VYGOTSKY, L. S. **Pensamento e Linguagem: Um Estudo Experimental da Formação de conceitos.** 3ª Edição. São Paulo: Ed. Martins Fontes. 2005.

XAVIER, A. S.; NUNES, A. I. B. L. **Psicologia do Desenvolvimento.** 4ª ed. Fortaleza, CE. UECE, 2015.

Página de assinaturas

Natália G

Natália Galvão
034.210.386-51
Signatário

João C

João Cardoso
023.487.022-23
Signatário

Coordenação de Psicologia

Coordenação Psicologia
005.484.062-78
Signatário





Milena S

Milena Sousa
782.675.873-49
Signatário

Dionis S

Dionis Souza
027.844.665-58
Signatário

HISTÓRICO

- 27 nov 2023 21:48:29  **Natália de Souza Azevedo Galvão** criou este documento. (E-mail: nataliapsifadesa@gmail.com, CPF: 034.210.386-51)
- 27 nov 2023 21:48:29  **Natália de Souza Azevedo Galvão** (E-mail: nataliapsifadesa@gmail.com, CPF: 034.210.386-51) visualizou este documento por meio do IP 45.7.26.128 localizado em Parauapebas - Para - Brazil
- 27 nov 2023 21:48:42  **Natália de Souza Azevedo Galvão** (E-mail: nataliapsifadesa@gmail.com, CPF: 034.210.386-51) assinou este documento por meio do IP 45.7.26.128 localizado em Parauapebas - Para - Brazil
- 27 nov 2023 21:49:25  **João Luiz Sousa Cardoso** (E-mail: agronomojoaoacardoso@outlook.com, CPF: 023.487.022-23) visualizou este documento por meio do IP 170.231.134.198 localizado em Parauapebas - Para - Brazil



- 27 nov 2023 21:49:36  **João Luiz Sousa Cardoso** (E-mail: agronomojoaocardoso@outlook.com, CPF: 023.487.022-23) assinou este documento por meio do IP 170.231.134.198 localizado em Parauapebas - Para - Brazil
- 28 nov 2023 01:11:43  **Milena Vieira Sousa** (E-mail: milenvieirasousa@gmail.com, CPF: 782.675.873-49) visualizou este documento por meio do IP 200.124.94.166 localizado em Parauapebas - Para - Brazil
- 28 nov 2023 01:11:49  **Milena Vieira Sousa** (E-mail: milenvieirasousa@gmail.com, CPF: 782.675.873-49) assinou este documento por meio do IP 200.124.94.166 localizado em Parauapebas - Para - Brazil
- 28 nov 2023 08:56:04  **Dionis Soares de Souza** (E-mail: diossoares@gmail.com, CPF: 027.844.665-58) visualizou este documento por meio do IP 179.84.219.68 localizado em Para - Brazil
- 28 nov 2023 08:56:42  **Dionis Soares de Souza** (E-mail: diossoares@gmail.com, CPF: 027.844.665-58) assinou este documento por meio do IP 179.84.211.121 localizado em Para - Brazil
- 27 nov 2023 22:53:34  **Coordenação de Psicologia** (E-mail: psicologia@fadesa.edu.br, CPF: 005.484.062-78) visualizou este documento por meio do IP 170.239.200.211 localizado em Curionópolis - Para - Brazil
- 27 nov 2023 22:53:38  **Coordenação de Psicologia** (E-mail: psicologia@fadesa.edu.br, CPF: 005.484.062-78) assinou este documento por meio do IP 170.239.200.211 localizado em Curionópolis - Para - Brazil

