



UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS HUMANAS, LETRAS E ARTES
DEPARTAMENTO DE LETRAS CLÁSSICAS E VERNÁCULAS
LICENCIATURA EM LÍNGUA PORTUGUESA

JOSIELLE DE ARAÚJO LIMEIRA

**MEMÓRIA DE TRABALHO: UMA ANÁLISE DE SUA RELAÇÃO COM O
RENDIMENTO DISCENTE DE ENSINO SUPERIOR**

JOÃO PESSOA
2018

JOSIELLE DE ARAÚJO LIMEIRA

**MEMÓRIA DE TRABALHO: UMA ANÁLISE DE SUA RELAÇÃO COM O
RENDIMENTO DISCENTE DE ENSINO SUPERIOR**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Coordenação do Curso de Letras da Universidade Federal da Paraíba, como requisito parcial para obtenção do grau em Licenciatura do curso Letras-Português.

Orientador: Professor Dr. José Ferrari Neto

JOÃO PESSOA
2018

Catálogo na publicação
Seção de Catalogação e Classificação

L733m Limeira, Josielle de Araujo.

Memória de Trabalho: uma análise de sua relação com o rendimento discente de ensino superior / Josielle de Araujo Limeira. – João Pessoa, 2018.

27 f. : il.

Orientação: José Ferrari Neto.

Monografia (Graduação) – UFPB/CCHLA.

1. Memória de Trabalho. Desempenho Acadêmico. I. Neto, José Ferrari. II. Título.

UFPB/CCHLA

JOSIELLE DE ARAÚJO LIMEIRA

**MEMÓRIA DE TRABALHO: UMA ANÁLISE DE SUA RELAÇÃO COM O
RENDIMENTO DISCENTE DE ENSINO SUPERIOR**

Trabalho apresentado à Coordenação do Curso de Licenciatura Plena em Letras pela Universidade Federal da Paraíba como requisito para obtenção do grau de Licenciatura em Letras, habilitação em Língua Portuguesa.

Data de aprovação: ____/____/____

Banca Examinadora

Professor Doutor José Ferrari Neto
Instituição: UFPB
Orientador

Professor Doutor Márcio Martins Leitão
Instituição: UFPB
Examinador

Professora Mestre Rita de Cássia Freire Vasconcelos
Instituição: UPE
Examinadora

Professora Mestre Antônia Barros Gibson Simões
Instituição: UFPB
Suplente

DEDICATÓRIA

A Deus, que por sua imensa misericórdia, concedeu-me a alegria e competência de chegar até aqui.

AGRADECIMENTOS

Sabemos que a caminhada acadêmica não é fácil. Entramos na universidade com pouca experiência e sem muito direcionamento. Por vezes, nos sentimos perdidos e sós nesse mundo diversificado, intrigante, mas, acima de tudo, de oportunidades.

É nele que saímos do casulo e da nossa zona de conforto. É nele que idealizamos sonhos e lutamos por eles. Aprendemos a caminhar com nossos próprios pés, tropeçando, errando, mas sempre construindo o nosso futuro com muita esperança e estima.

Ao sair dele, trazemos à memória as mesmas angústias e inúmeros questionamentos de quando entramos: “Como começar?”, “Para onde ir?”. É o mesmo misto de dúvidas, medo e apreensão, pois o mundo para o qual nos capacitamos por anos é diferente daquele que projetamos nas nossas cabeças. Ele é muito mais desafiador do que nós pensamos.

Mas, para nossa alegria, nesse caminho encontramos pessoas que são parecidas com anjos, pois nos trazem paz, conforto, cumplicidade e parceria. Pessoas que em poucos minutos tornam-se grandes amigos e quiçá amigos para vida toda. Eu tive a sorte de encontrar alguns, poucos e bons.

A vocês, amigos da mesma carreira acadêmica, registro meu agradecimento. Vocês trouxeram alegrias as minhas manhãs e as tornaram mais leves de serem vividas. E por isso serei eternamente grata. Desejo uma carreira gloriosa e próspera.

Além dos amigos, não poderia deixar de agradecer a minha família. Ela, que acreditou em mim desde os primórdios, quando eu ainda era apenas uma menina que não sabia muito bem o que iria enfrentar no futuro. Ela, que pulou de alegria ao ver minha aprovação e que com a mesma alegria estará me prestigiando no fim desse ciclo. A vocês, Mainha, Painho, Victor e Joice, registro os meus mais sinceros agradecimentos. Sem vocês, nada disso teria sentido.

Por fim, e não menos importante, agradeço ao meu orientador Prof. Dr. José Ferrari Neto, por tornar esse processo de escrita tão tranquilo e divertido. Sua postura como orientador e professor me deram a certeza de que fiz a escolha certa. Obrigada!

RESUMO

A memória humana compreende um sistema composto por três subsistemas: memória sensorial, memória de trabalho e memória de longo-prazo. Nesta pesquisa, no entanto, o foco será na memória de trabalho, que consiste em um mecanismo da cognição humana cuja função é armazenar informações limitadas por um curto período de tempo. Esse componente de cognição humana é fundamental para os processos mentais subjacentes ao processamento da leitura, e esta é uma atividade fundamental na vida acadêmica dos estudantes em geral. Problemas nas habilidades leitoras resultantes de baixa capacidade de memória de trabalho podem acarretar prejuízos aos estudantes. Com base nessa conceituação, esta pesquisa analisou o desempenho de estudantes de graduação da Universidade Federal da Paraíba e do Curso de Formação de Oficiais da Polícia Militar da Paraíba em um Teste de Span de Memória, tendo em vista as diferenças individuais em sua capacidade de memória de trabalho. A pesquisa aqui desenvolvida visou responder ao seguinte questionamento: de que forma o desempenho acadêmico está relacionado com a memória de trabalho? Como embasamento teórico, recorreremos ao modelo de memória proposto por Baddeley & Hitch (1974), aplicando-o ao processamento de língua escrita. Foi uma pesquisa experimental em que os alunos voluntários participaram em um experimento denominado "Span de Memória" que, dentre outras aplicações, também serve para mensurar a memória de trabalho. Os dados obtidos nesse experimento foram correlacionados estatisticamente com os escores obtidos pelos participantes na avaliação de seu desempenho acadêmico, qual seja o coeficiente de rendimento acadêmico (CRA), com vista a determinar o grau de correlação entre capacidades individuais de memória de trabalho, habilidades leitoras e desempenho acadêmico. Os resultados indicaram uma correlação positiva, isto é, um aumento na capacidade da memória de trabalho incrementa o rendimento acadêmico do estudante.

Palavras-chave: Memória de Trabalho. Desempenho Acadêmico. Processos Cognitivos.

ABSTRACT

Human memory comprises a system composed of three subsystems: sensory memory, working memory and long-term memory. In this research, however, the focus will be on working memory (WM), which consists of a mechanism of human cognition, whose function is to store limited information for a short period of time. This component of human cognition is central to the mental processes underlying the processing of reading, and this is a fundamental activity in the academic life of students in general. Problems in reading skills resulting from low working memory capacity can cause student damages. Based on this conceptualization, this research analyzed the performance of undergraduate students of the Federal University of Paraíba (UFPB) and The Law enforcement Officials Course of the Military Police of Paraíba (CFO) in a Test of Span of Memory, aiming their individual capacity on working memory. The research developed here aimed to answer the following question: how is working memory capacity related to academic performance? As a theoretical basis, we use the memory model proposed by Baddeley & Hitch (1974), applying it to the processing of written language. It was an experimental research in which the volunteer students participated in an experiment called "Span of Memory", which, among other applications, also serves to measure working memory. The data obtained in this experiment were statistically correlated with the scores obtained by the participants in the evaluation of their academic performance, that is, their academic performance coefficient (CRA) in order to determine the degree of correlation between their individual working memory, their reading skills and their academic performance. The results pointed to a positive correlation, that is, the improvement of working memory increases the academic performance of the student.

Keywords: Working Memory. Academic Performance. Cognitive process.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	08
2	MEMÓRIA DE TRABALHO: A ORIGEM DO TERMO	10
2.1	O MODELO DE MILLER	12
2.2	A MEMÓRIA DE TRABALHO DE BADDLEY E HITCH	12
2.3	A ALÇA FONOLÓGICA	14
2.4	A ALÇA VISUOESPACIAL	16
2.5	O EXECUTIVO CENTRAL	18
3	SPAN DE MEMÓRIA	20
4	METODOLOGIA	21
5	RESULTADOS E ANÁLISE	22
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS	26
	REFERÊNCIAS	27

1 INTRODUÇÃO

Sabe-se que a conjuntura educacional em nosso país possui várias lacunas no que tange ao êxito escolar. Conforme preveem os Parâmetros Curriculares Nacionais (Brasil, 1997), o principal desafio contemporâneo das políticas educacionais brasileiras é conseguir promover alfabetismo funcional pleno da população em idade escolar (KENEDY, 2018). No entanto, esse objetivo não está sendo alcançado com sucesso, pois ainda se constata altos índices de evasão. Por isso, existe uma grande inquietação acerca dessa recorrente situação, que tem suas origens na educação básica e perdura até o ensino superior. A título de exemplo, a pesquisa feita pelo IBOPE em 2003 constatou uma taxa de 68% de analfabetismo funcional na população brasileira acima de 15 anos de idade, e no universo de universitários de todo o território nacional, o IBGE estimou-o em 38% (KENEDY, 2018).

De acordo com Kenedy (2018), diversos instrumentos de avaliação da Educação nacional, como o IDEB (Índice de Desenvolvimento da Educação Básica), vêm mostrando que as habilidades linguísticas, como leitura e produção textual, são ainda precárias no meio educacional. Há vários fatores para essa insuficiência de habilidades linguísticas, desde causas internas a externas, ocorrendo em qualquer faixa etária e em todas as classes sociais.

No que concerne às questões internas do indivíduo, elas parecem ser pouco tratadas no ensino como todo. Diante disso, surgiu o interesse em investigar algumas das causas desse quadro. Julga-se que uma parte expressiva dos problemas nas habilidades linguísticas reside na capacidade operacional da memória de trabalho. Assim, o objetivo principal desta pesquisa foi analisar a relação existente entre a memória de trabalho (MT) e o coeficiente de rendimento acadêmico (CRA), verificando-se a tese de que um dos fatores contribuintes para essa precariedade é o mau funcionamento da MT.

A MT é um componente cognitivo que além de ser responsável por reter informações limitadas por um curto espaço de tempo, também processa as informações retidas para que possamos compreender o que nós ouvimos, lemos e aprendemos. Dessa forma, ela é o componente cognitivo responsável por nos auxiliar em atividades cognitivas complexas, como cálculos mentais e aprendizagem de novas palavras.

Diversas pesquisas experimentais ratificam a correlação existente entre esse fenômeno e o processamento de aprendizagem, indicando que a MT exerce um papel decisivo em uma série de operações linguísticas (RODRIGUES; 2001, VALENTINI; 2016, SOARES; 2012). O funcionamento precário dessa memória acarreta problemas de rendimento nas atividades cognitivas que o indivíduo executar.

No entanto, mesmo constatando algumas contribuições de pesquisas realizadas sobre a MT e sua influência nas atividades cotidianas, nenhuma pesquisa feita sobre a correlação desse componente cognitivo com o CRA de alunos de curso superior foi feita. Nesse sentido, a relevância dessa pesquisa ocorre justamente como uma das formas de contribuir não só para o meio educacional, visto que pouco se discute a importância da MT para o processamento de aprendizagem, mas também enriquecer o conhecimento dessa área com evidências providas por meio de pesquisas experimentais.

Para atingir o objetivo proposto nesta pesquisa, discutiu-se o funcionamento dos componentes da memória de trabalho, com base nos teóricos Baddeley e Hitch (1974) para o modelo de memória, que propõe a MT como um fator de extrema importância na aprendizagem; mediu-se a capacidade da MT dos voluntários e realizou-se a análise da influência dessa memória sobre o rendimento acadêmico desses alunos.

Para mensurar a MT, utilizou-se o “*Span* de memória” e os resultados obtidos dessa mensuração foram correlacionados com o CRA do voluntário, tendo como hipótese o pressuposto de que quanto maior a capacidade da MT, maior o CRA. Os participantes são alunos voluntários pertencentes à Universidade Federal da Paraíba (UFPB), e ao Curso de Formação de Oficiais (CFO), do Centro de Educação da Polícia Militar (CEPM). Os experimentos foram realizados no Laboratório de Processamento linguístico (LAPROL) e no CEPM, respectivamente.

O assunto abordado está dividido em três seções: a primeira diz respeito à teoria, nessa seção disserta-se sobre a origem do constructo MT, o seu conceito e seus subcomponentes; a segunda concerne à metodologia utilizada no experimento, o Teste de *Span* de Memória; e a terceira é dedicada aos resultados e discussões, que, por sua vez, avalia-se se a MT realmente tem correlação e se é uma correlação forte ou fraca com base nos dados obtidos.

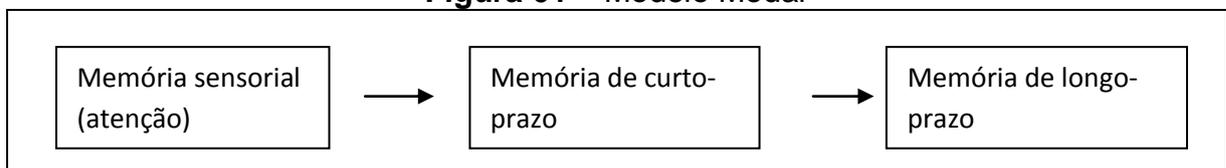
2 MEMÓRIA DE TRABALHO: A ORIGEM DO TERMO

As primeiras referências à MT (ainda não denominada dessa forma) foram constatadas há 100 anos, através das descrições de experimentos do córtex pré-frontal¹, constatando que o mesmo era importante para processos cognitivos. Além disso, os primeiros psicólogos cogitaram na capacidade memorial de reter apenas um número limitado de itens de cada vez na memória ativa. (Baldwin *apud* Matlin, 1894; Engle, 1996).

O termo “memória de trabalho” surgiu na década de 1960 no contexto das teorias do processamento da informação. O seu uso inicial é atribuído, na literatura, aos estudos de Miller, Galanter e Pibram (1960). No entanto, esse termo não foi explorado ou posto em prática. A menção a esse constructo também pode ser encontrada no modelo de memória descrito e testado empiricamente por Atkinson e Shiffrin (1968) que, por sua vez, fez uso do termo como sendo “a área mental responsável pela manutenção temporária de informações” (RODRIGUES, 2001, p. 2), concepção que difere do uso atual do termo. Este modelo foi muito bem conceituado na época, pois foi o precursor de uma série de modelos empíricos da memória.

A concepção clássica de memória a partir deste modelo, além de estabelecê-la como unitária, estabeleceu a existência de suas subdivisões: uma memória sensorial, memória de curto-prazo e a memória de longo-prazo, como exposto no esquema abaixo.

Figura 01 – Modelo Modal



Fonte: adaptado de Atkinson e Shiffrin (1968).

Neste referencial teórico, cada subdivisão funcionava como um armazenador de informação: a memória sensorial manteria a informação durante algumas centenas de milissegundos, a memória de curto-prazo durante alguns segundos ou poucos minutos e a memória de longo-prazo seria capaz de manter a informação por

¹ Estudos apontam que a MT está associada aos lobos frontais, mais especificamente no córtex pré frontal.

dias, meses, anos e até toda uma vida. As informações seriam transferidas da memória sensorial para a memória de curto prazo e desta para a memória de longo-prazo, durante o processo de armazenamento (Baddeley *apud* Oliveira, 1986, 2007). Seu modelo propôs que a memória de curto-prazo também funcionava como modelo de trabalho.

A visão de que a memória humana é unitária se tornou obsoleta e já não se utiliza mais como base, pois “a literatura na área da psicologia cognitiva e neuropsicologia apresenta inúmeros relatos que dão suporte empírico à tese de que a memória humana é composta de diversos sistemas de memória” (RODRIGUES, 2001, p.4).

Nessa perspectiva, a interpretação dada a MT nos trabalhos desenvolvidos antigamente difere da que é atribuída a esse fenômeno nos tempos atuais. De acordo com a abordagem de Baddeley, a MT é um sistema que conserva e manipula temporariamente as informações enquanto executamos tarefas cognitivas (MATLIN, 2004). Ou seja, a MT, atualmente, não é entendida apenas como um componente cognitivo responsável pela retenção temporária de informações limitadas, mas também como um mecanismo que manipula e usa essas informações a realização de tarefas cotidianas. A utilização do termo “trabalho”, neste segmento, alude ao dinamismo processual do sistema (MOTA, 2018), pois a MT é acionada especificamente nas realizações de diversas tarefas.

Dado isto, as diferenças entre a abordagem atual e a antiga, segundo Rodrigues (2001), dá-se basicamente pelo aspecto dinâmico e transformacional que concebemos a MT hoje, visto que nos anos 60 e 70 partia-se do pressuposto de que a memória de curto prazo, tal como era chamada, era um reservatório passivo de informações que seriam transferidas para a memória de longo prazo ou recuperadas dela.

Nesse sentido, a MT que conhecemos atualmente foi consolidada através da abordagem de Baddeley e Hitch (1974) que surgiu nas circunstâncias onde as pesquisas sobre memória de curto-prazo impulsionadas por Atkinson e Shiffrin, se tornaram vulneráveis ao apresentar algumas lacunas, como por exemplo, explicações insatisfatórias acerca de fenômenos comportamentais e neurocognitivos relacionados à retenção de material na memória de longo prazo e à interação entre esta memória e a de curto prazo (MOTA et al., 2017).

Nessa conjuntura, os psicólogos buscaram descobrir a função principal da memória de trabalho, chegando ao consenso de que ela é responsável por “reter vários bits de informação inter-relacionados na mente da pessoa, todos ao mesmo tempo, de modo que possam ser manuseados e processados” (MATLIN, p. 60, 2004). Essa definição atribui uma importância e complexidade muito maior à memória de trabalho, diferenciando-a radicalmente da memória de curto-prazo, que no modelo tradicional é descrita como a capacidade simples para o armazenamento de informações em um breve espaço de tempo (PRIMI, 2002, p. 66).

Dessa forma, para distinguir o sistema que simultaneamente armazena e processa (MT) material daquele que somente o armazena (a memória de curto prazo), Baddeley e Hitch rebatizou e consolidou esse fenômeno que era conhecido de maneira geral como memória de curto prazo para memória de trabalho.

2.1 O MODELO DE MILLER

Nas pesquisas realizadas sobre a estrutura da memória humana, Miller (1956) em seu artigo intitulado “O Mágico Número Sete, Mais ou Menos Dois: Algumas Limitações da Nossa Capacidade de Processar Informações” propôs a possibilidade de reter somente um número limitado de itens em uma de nossas memórias, que seria a memória de curto prazo. Ele sugeriu a capacidade das pessoas lembrarem cerca de sete itens, podendo acrescentar ou diminuir dois, ou seja, entre cinco a nove itens. Esses itens são organizados na mente por agrupamentos (*chunks*) que, por sua vez, pode ser qualquer unidade significativa: um único número, uma única letra ou palavra.

2.2 A MEMÓRIA DE TRABALHO DE BADDLEY E HITCH

A abordagem de Baddley e Hitch (1974) teve como objetivo mostrar, através de experimentos empíricos, que a memória humana não é um sistema unitário e que a MT não é apenas um reservatório passivo de informações. Para isso, foi realizado um estudo experimental pelos teóricos cujas evidências confirmaram a veracidade do modelo de memória intitulado “Modelo Multicomponencial”.

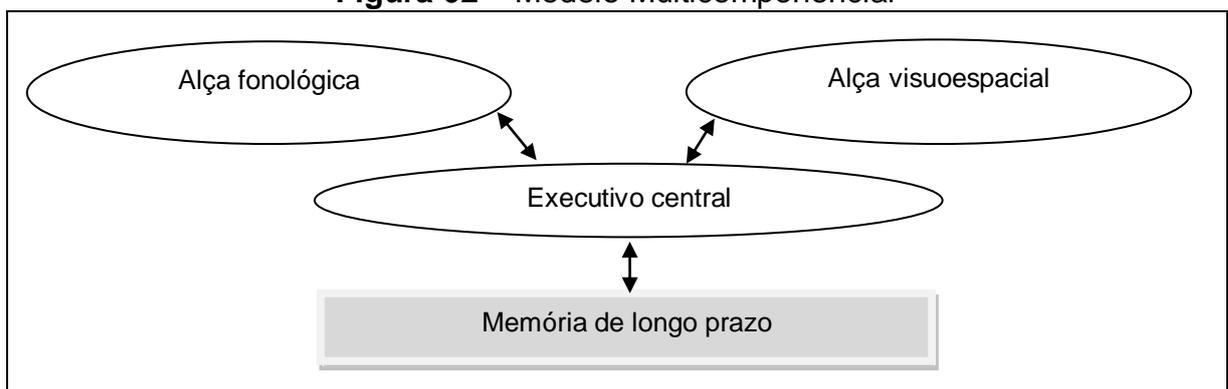
O estudo foi realizado da seguinte forma: foi apresentada uma série de números aleatórios aos participantes que foram instruídos a ficar repetindo-os em

ordem. Esses números variavam em extensão de zero a oito itens, seguindo a proposta do modelo de Miller (1956) em que a quantidade de itens que conseguimos armazenar é sete, podendo variar entre cinco a nove. Simultaneamente, os participantes também executavam uma tarefa espacial de raciocínio em que se exigia que eles opinassem se certas informações sobre a ordem das letras eram corretas ou incorretas. O resultado mostrou que as pessoas precisavam de menos de um segundo a mais na tarefa de raciocínio quando eram instruídas a repetir oito números, em contraste com uma tarefa que não exigia repetição alguma. E a margem de erro permaneceu em cerca de 5%, independente de quantos números os voluntários repetissem. (MATLIN, 2004)

Os dados desse primeiro estudo comprovaram a possibilidade da realização de duas tarefas ao mesmo tempo e, além disso, foi de encontro à teoria de Miller (1956). Através desse e de outros experimentos realizados sobre a MT “os teóricos da memória concordam hoje em que a memória de trabalho não pode ser unitária” (MIYAKE & SHAH *apud* MATLIN, 1999b, 2004).

Nesse sentido, concebendo a MT não mais como um sistema único, Baddley e Hitch propuseram que a MT seria tripartida, tendo como Subcomponentes a Alça Fonológica, a Alça Visuoespacial e o Executivo Central, cuja interação pode ser visualizada no gráfico seguinte:

Figura 02 – Modelo Multicomponencial



Fonte: adaptado de Baddley (1964)

A alça fonológica é responsável por reter por um curto espaço de tempo informações de cunho fonológico. O visuoespacial é responsável por reter temporariamente informações de caráter visual e espacial. Assim, se a informação que a mente assimila proveniente do meio externo for constituída por palavras, ficará

retida na Alça Fonológica, enquanto as informações que são constituídas por imagens serão mantidas na Alça Visuoespacial.

O Executivo Central tornou-se o terceiro subsistema da MT que não armazena nenhuma informação, mas se caracteriza como sendo um “sistema atencional de capacidade limitada, responsável pelo acompanhamento e coordenação da operação dos sistemas visuoespacial e fonológico.” (MOTA et al., 2018, p. 178). Assim, compreende-se que o armazenamento de informações acontece de forma dinâmica na consciência de que os subcomponentes da MT interagem entre si.

O modelo de Baddeley e Hitch (1974) é considerado o modelo de memória clássico, mas ele foi aprimorado durante décadas, surgindo novas perspectivas e sendo utilizado em pesquisas de diferentes concepções sobre cognição humana. No entanto, a perspectiva universal da MT compreende que ela exerce influência no nosso cotidiano. Segundo Mota et al. (2018), o rendimento da MT é individual, portanto essas tarefas complexas podem sofrer variação de desempenho. Além disso, a MT exerce influência também na aprendizagem, como na compreensão, leitura e raciocínio.

A seguir, são detalhadas as características e importância de cada subcomponente da MT.

2.3 A ALÇA FONOLÓGICA

Como já mencionado, a Alça Fonológica ou o loop² fonológico (*phonological loop*) serve especificamente para reter informações em um breve período de tempo advindo de representações fonológicas de estímulos visuais, verbais ou da escrita.

Esse recipiente fonológico contém dois componentes, que são: o armazenamento fonológico e o processo de repetição subvocal. “O armazenamento fonológico conserva uma quantidade limitada de informações em um código acústico que declina depois de alguns segundos; e o processo de repetição subvocal permite que a pessoa repita em silêncio para si mesma as palavras do armazenamento.” (MATLIN, 2004, p. 63) Esse processo de subvocalização é imprescindível para o

² “Loop” é uma palavra de língua inglesa que significa circuito, sequência ou anel. Tal conceito foi atribuído ao componente fonológico da MT, pois as representações mantidas no loop fonológico são mantidas ativas através de um processo de repetição, analógica perfeitamente cabível ao seu significado original.

impedimento da “deteriorização do traço fonológico como também facilita a consolidação de estruturas fonológicas em sistemas de memória de longo prazo.” (RODRIGUES, 2001, p.5) Ou seja, a repetição subvocal auxilia o não esquecimento dos itens localizados no armazenamento fonológico, visto que a permanência desses itens possuem uma duração muito limitada, cerca de 1 ou 2 segundos.

Segundo Rodrigues (2001), o processo que ocorre na alça fonológica desenrola-se da seguinte forma: durante o período que as representações fonológicas são retidas, é feita uma análise da estrutura fonológica das palavras ou são utilizadas estratégias de correspondência entre fonemas e morfemas. Esses traços são mantidos através da subvocalização, ou seja, da repetição silenciosa para si mesmo das palavras. Por fim, o resultado seria a ligação com um possível referente semântico, localizado na memória semântica do indivíduo.

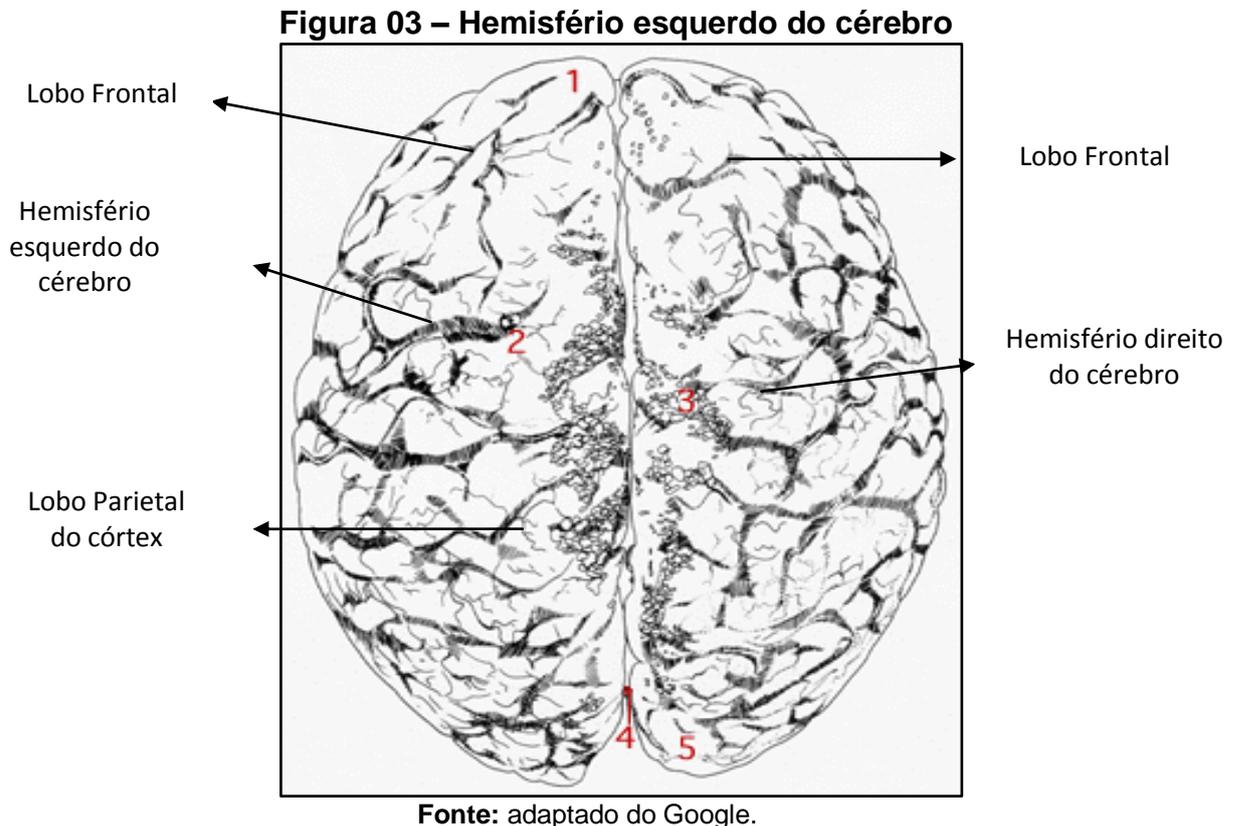
Segundo Baddeley (2007), a Alça Fonológica exerce grande influência no processo de aprendizagem, seja na aquisição de linguagem ou no processo de compreensão de leitura. Na aquisição de linguagem ela desempenha um papel primordial, pois permite a aquisição fonológica necessária para a aprendizagem de vocabulário. No processo da leitura, a alça fonológica exerce sua influência por meio da decodificação. O processo de decodificar, por sua vez, para seu funcionamento, exige duas habilidades: a consciência fonológica e a memória fonológica.

A consciência fonológica diz respeito às habilidades progressivas capazes de identificar estruturas fonológicas de palavras, como estruturas silábicas e fonêmicas. A memória fonológica diz respeito à habilidade de ler por meio da tradução das letras ou grupos de letras em seus sons correspondentes, ou seja, é a correspondência entre fonemas e letras. Nesse sentido, o baixo rendimento ou desempenho dessas habilidades afetam diretamente no desenvolvimento da leitura.

Além disso, esse componente é importante para a coerência do discurso e para a compreensão da fala, pois ao tentarmos compreender uma história ou um discurso que ouvimos geralmente nos baseamos nas últimas palavras que conseguimos reter, variando entre seis e sete no máximo, para poder apreender o que está sendo dito, além de buscarmos na nossa memória semântica, localizado na memória de longo prazo, informações já consolidadas para assimilar o conteúdo.

Para uma visualização da perspectiva biológica desse processo, dados obtidos por meio técnicas de imageamento cerebral, revelam que as tarefas fonológicas ativam o hemisfério esquerdo do cérebro, como pode ser observado na

Figura 3, pois ele é o mais propenso a processar informações relativas à linguagem do que o hemisfério direito. O armazenamento fonológico está associado ao lobo parietal do córtex³ e o processo de subvocalização está associado ao lobo frontal, em especial o que lida com a fala (MATLIN, 2004).



2.4 A ALÇA VISUOESPACIAL

O componente visuoespacial ou o notebook visual e espacial (*visuo-spatial sketch pad*) retém informações de estímulos visuais e espaciais em breve período de tempo, assim como a alça fonológica. Uma de suas funcionalidades é a de reter e processar a identidade e a localização espacial de um objeto, como por exemplo, trazendo para a vida cotidiana, ao sermos perguntados sobre direções de algum lugar, e ao tentarmos explicar o caminho a ser seguido, utilizamos traços espaciais, como direita ou esquerda. Além disso, “mantemos traços visuais (prédios,

³ O córtex cerebral corresponde a funções motoras e sensitivas do cérebro, como visão, audição e olfato. Também é associado à memória, percepção e linguagem.

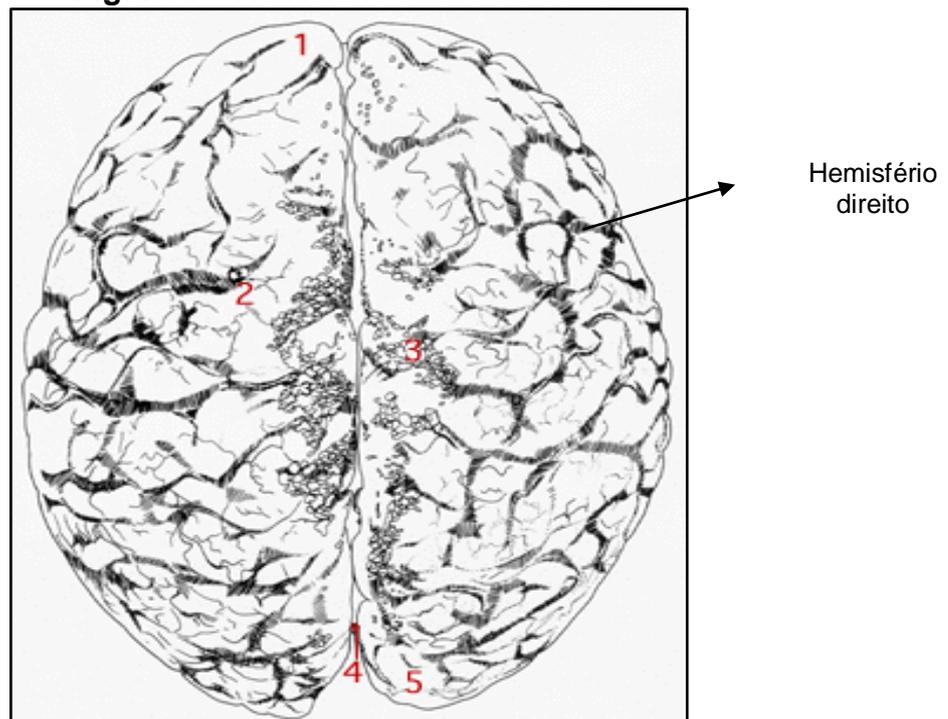
semáforos) ativos na memória de trabalho, que ajudam na ilustração mental do caminho” (RODRIGUES, 2001, p. 11).

A Alça Visuoespacial tem um papel importante também para nos ajudar a manter o controle de onde estamos em relação a outros objetos e como nós nos movemos no meio em que estamos (Baddeley *apud* Mota et al., 2007, 2018).

Segundo Baddeley (1992), os componentes (visual e espacial) dessa alça são separados, cada um exercendo seu papel. Pesquisas na área de neuropsicologia apontam com evidências essa dicotomia com alguns casos clínicos de pacientes que foram submetidos a testes visuais e espaciais. Alguns apresentaram déficit em recursos imaginários, mas bom desempenho em recursos espaciais, como a facilidade de ensinar uma rota ou direção de um determinado lugar. Em outros essa ordem foi invertida.

De acordo com Matlin (2004), pesquisas realizadas envolvendo imageamento cerebral apontam que as tarefas visuais e espaciais tendem a ativar o hemisfério direito do córtex, observado na Figura 4, e não o hemisfério esquerdo. No entanto, dependendo das tarefas visuais e espaciais, são ativadas várias partes diferentes do córtex, como a região occipital, se a tarefa envolver a memória de trabalho com um componente visual.

Figura 4 – Hemisfério direito do córtex



Fonte: adaptado do Google

Muito embora esse componente tenha sido pouco estudado, a neuropsicologia aponta sua importância para o nosso dia a dia, como em tarefas de reconhecimento da fisionomia de pessoas próximas ou o reconhecimento do caminho de casa.

2.5 O EXECUTIVO CENTRAL

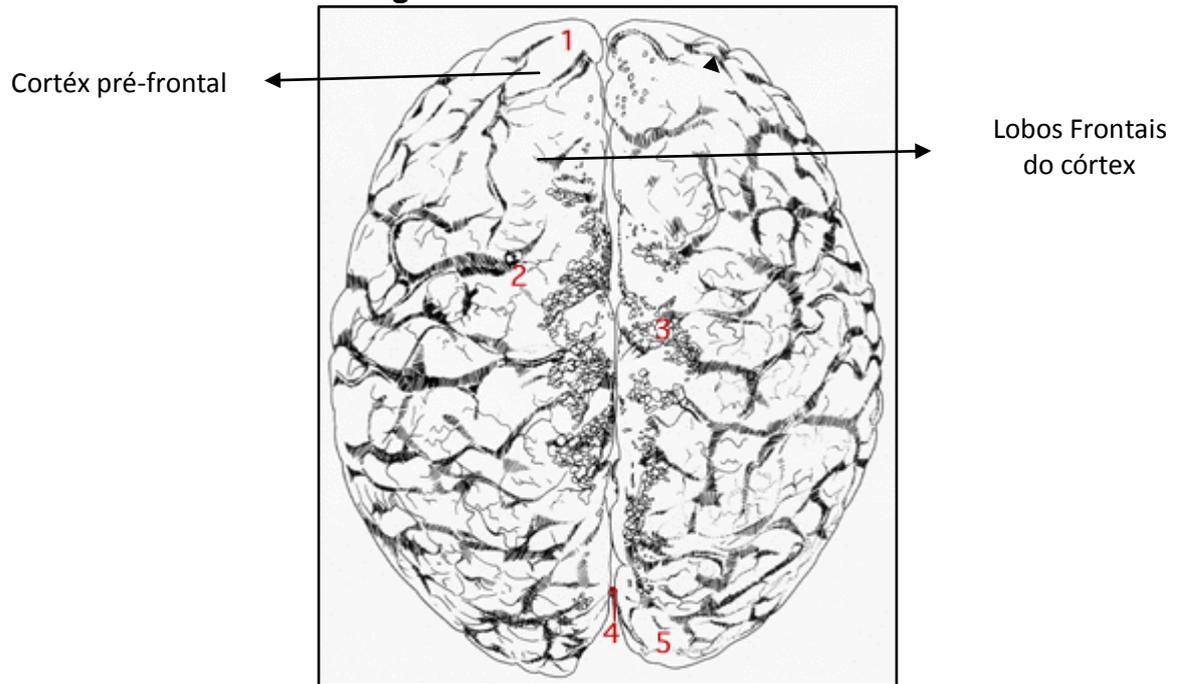
O terceiro componente que compõe a MT é considerado o mais importante do modelo multicomponencial. Como já mencionado, ele não é responsável por reter informações, mas está associado a um mecanismo de controle atencional que faz interação das informações retidas na MT e das que estão consolidadas na memória de longo prazo, isto é, ele é o responsável por integrar ambas as informações para devidos fins, como por exemplo, compreensão da linguagem. Além de ser responsável por coordenar e gerenciar o fluxo dessas informações que estão na nossa memória, ele elimina informações não pertinentes, voltando sua atenção para o essencial.

De acordo com Baddeley (2007 *apud* MOTA et al., 2018), é um sistema atencional de capacidade limitada, responsável pelo acompanhamento e coordenação da operação dos sistemas visuoespacial e fonológico.

O executivo central também é responsável por guiar algumas de nossas atividades diárias, como planejamento de estratégias, concentração, formação de metas e objetivos, e controle dos impulsos.

Enquanto se é executado essas atividades associadas ao executivo central, estudos sugerem que o local na memória que mais é ativado quando isso ocorre é o lobo frontal do córtex. Localizado na parte de frente do cérebro, a função do lobo frontal é chamada de função executiva. Isso ocorre porque, no córtex pré-frontal, que é uma subdivisão do lobo frontal, se processa a formação de metas e objetivos e planejamento de estratégias de ação necessárias para a consecução destes. Além disso, é o responsável pela avaliação do sucesso ou fracasso das ações dirigidas a objetivos estabelecidos. (GOLDBERG *apud* MELO et al. 2002, 2011)

A figura 5 apresenta a imagem ilustrando o local de ativação do executivo central no cérebro:

Figura 05 – Lobo frontal do córtex

Fonte: Google.

À vista disso, observa-se a importância da MT e o seu bom funcionamento nas nossas atividades diárias, pois ela é basilar para uma série de processos cognitivos ligados a obtenção de conhecimento, como processamento de leitura e/ou realizações matemáticas, assim como em pontos importantes para esse processo, como o raciocínio e concentração. Nesse sentido, sustenta-se que spans altos de memória podem estar relacionados a bons rendimentos acadêmicos.

3 SPAN DE MEMÓRIA

Durante décadas, a MT tem sido alvo de estudos e aplicada em diversos experimentos. Com isso, vários métodos foram criados em volta desse fenômeno cognitivo a fim de avaliar suas características e mensurá-lo, como o “Span de Memória”.

O “Span de Memória” é um método avaliativo *off-line*⁴ que mensura a MT através da quantidade de itens que podem ser lembrados na ordem adequada, por exemplo, “a sua habilidade em lembrar os números de telefone é, pois, um teste de span de memória” (MATLIN, p.55, 2004). Ou seja, é um método utilizado para verificar a capacidade de um grupo de sujeitos de reter informações em curto prazo. A sua máxima diz que “os adultos podem lembrar-se de seis a sete palavras de uma sílaba na ordem correta” (Hulme et al., *apud* Matlin, 1999, 2004).

Assim, seguindo esse entendimento, da maneira como podemos medir a MT pelo “Span de Memória”, podemos medir o desempenho acadêmico por meio do CRA sobre hipótese de que existe essa correlação e ela é positiva.

⁴ Os métodos *off-line* são aqueles que investigam o processamento da linguagem a partir de dados obtidos pós-processamento.

4 METODOLOGIA

Para a realização do experimento, utilizou-se o método do *Span* de Memória, que mensurou a MT de 21 estudantes voluntários de ensino superior, sendo 16 da Universidade Federal da Paraíba e 5 do Curso de Formação de Oficiais da PMPB, com idades entre 20 a 26 anos, aos quais foram apresentadas sucessivamente, no computador, quatro listas de oito pseudopalavras, diferenciadas pela quantidade de sílabas, de acordo com a ordem da lista e conforme o tamanho das palavras, que foi a variável adotada. Os participantes do experimento foram orientados a lerem as pseudopalavras em voz alta, sendo solicitado ao aluno que, ao final, as escrevessem na ordem e no espaço indicado. Esse procedimento foi repetido com as outras três listas.

As médias dos *Spans* de memória de cada lista foram correlacionadas com o CRA dos respectivos alunos, tendo como referencial a hipótese de que, quanto maior a capacidade para lembrar palavras recentemente lidas na sua ordem adequada, maior a MT, portanto, maior o CRA. Os dados foram analisados estatisticamente por meio do teste de correlação de Pearson⁵, aplicado em cada uma das listas, gerando assim quatro correlações, tendo sido a correlação calculada a partir da média do *span* de cada lista.

⁵ É método que estabelece a relação positiva ou negativa entre duas variáveis métricas.

5 RESULTADOS E ANÁLISE

As respostas dos participantes do experimento resultaram em quatro listas de escores, cujos resultados podem ser visualizados na tabela abaixo:

Tabela 01 – Demonstrativo dos Spans obtidos por sujeito

Sujeitos	Lista 01	Lista 02	Lista 03	Lista 04	Média	CRA
1	4	3	2	1	2,5	8,26
2	1	4	3	1	2,3	8,20
3	3	4	3	1	2,8	9,10
4	4	2	1	2	2,3	7,89
5	4	1	1	1	1,8	6,00
6	7	7	4	1	4,8	8,13
7	1	1	2	2	1,5	7,00
8	4	2	1	0	1,8	8,40
9	4	4	4	4	4,0	8,60
10	4	4	3	2	3,3	5,73
11	5	5	2	2	3,5	9,18
12	4	1	1	1	1,8	9,00
13	4	3	2	4	3,3	8,60
14	4	1	2	1	2,0	9,17
15	1	2	1	2	1,5	6,60
16	2	3	2	1	2,0	8,60
17	4	3	3	1	2,8	9,30
18	4	3	3	3	3,3	9,49
19	5	3	2	0	2,5	9,16
20	7	4	3	2	4,0	9,72
21	6	3	2	1	3,0	6,00
Média	3,9	3,0	2,2	1,6	2,7	8,2

Fonte: Dados da Pesquisa (2018)

A partir dos dados da Tabela 1, foram geradas, através do método de Pearson, as tabelas 02, 03, 04, 05 e 06, que apresentam as matrizes de correlação de cada lista.

Tabela 2 – Matriz de Correlação (Lista 01)

		CRA
Lista 01	1	0,210250737
CRA	0,210250737	1

Fonte: Dados da Pesquisa (2018)

Tabela 3 – Matriz de Correlação (Lista 02)

		CRA
Lista 02	1	0,193111176
CRA	0,193111176	1

Fonte: Dados da Pesquisa (2018)

Tabela 4 – Matriz de Correlação (Lista 03)

		CRA
Lista 03	1	0,265664672
CRA	0,265664672	1

Fonte: Dados da Pesquisa (2018)

Tabela 5 – Matriz de Correlação (Lista 04)

		CRA
Lista 04	1	0,029670292
CRA	0,029670292	1

Fonte: Dados da Pesquisa (2018)

Nessa análise, registraram-se correlações positivas em todas as listas, indicando haver uma correlação entre o CRA e a memória de trabalho, ou seja, constatou-se uma relação diretamente proporcional entre o resultado do span e o rendimento acadêmico dos participantes, ou seja, à medida que aumenta a sua capacidade de armazenamento, também aumenta o CRA.

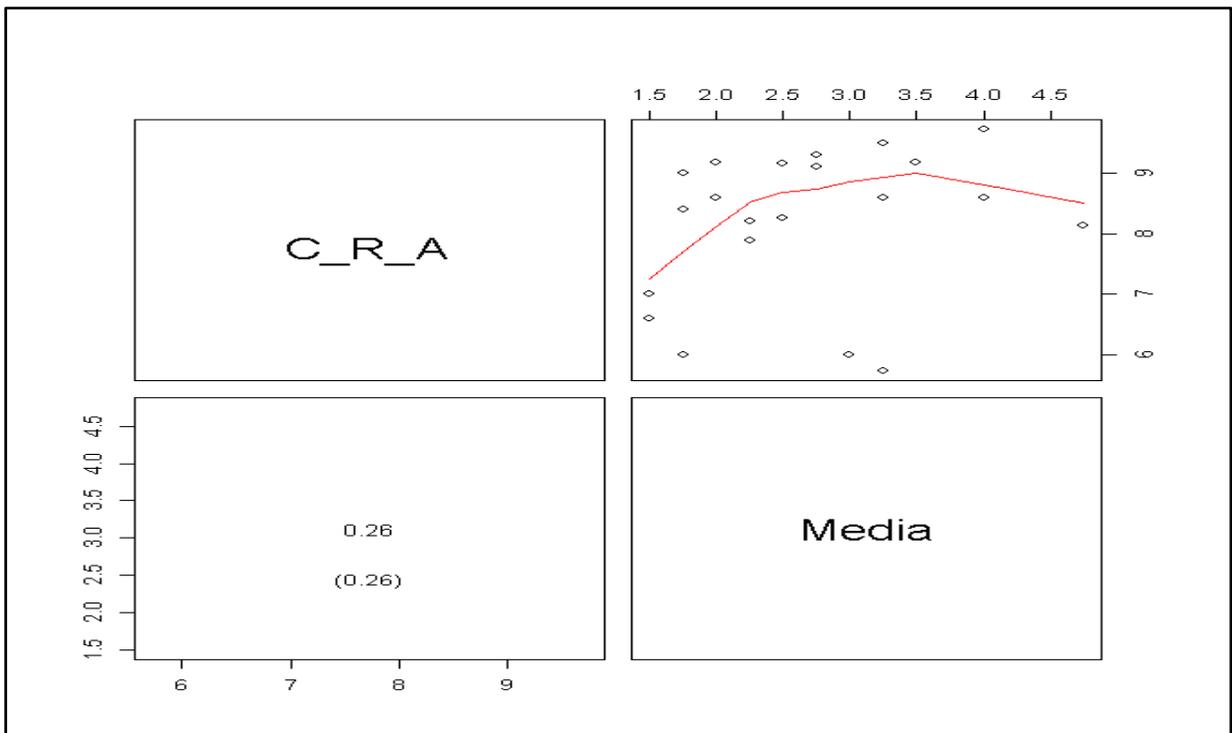
No resultado numérico podemos constatar que as correlações situam-se próximas de 0 (zero), alcançando no máximo 0,2. Isso indica, no entanto, uma correlação fraca entre MT e CRA, o que é explicável pelo fato de que a MT explica apenas parte do rendimento acadêmico, o qual também é afetado por outros fatores. Entretanto, isto não desqualifica os resultados positivos obtidos no experimento.

Abaixo, mostra-se a tabela e o gráfico da correlação calculada usando-se a média geral do span com o CRA, a fim de melhor caracterizar a correlação estabelecida:

Tabela nº 6 – Matriz de Correlação

	CRA	Media
CRA	1	0,255093854
Media	0,255093854	1

Fonte: Dados da Pesquisa (2018)

Gráfico 1 - Reta de correlação

Fonte: Dados da Pesquisa (2018)

Conforme o gráfico acima, se percebe claramente que a reta de correlação tem uma trajetória ascendente, indicando assim a correlação positiva já aqui aludida. Vê-se, igualmente, que a inclinação dessa reta não é muito aguda, sugerindo dessa forma uma correlação fraca, na forma como já explicada. Tais resultados resumem o que já foi apontado na análise das correlações feitas em cada lista isoladamente.

Ao observar os dados obtidos, apontamos um aumento de palavras lembradas, mais precisamente nas duas primeiras listas, em comparação com as duas últimas. Isto ocorreu devido ao efeito de extensão da palavra. Pesquisas realizadas acerca deste efeito constatam que a capacidade da MT é determinada, dentre outros fatores, pela extensão dos itens, isto é, uma palavra composta por poucas sílabas será mais facilmente recordada em comparação a palavras que possuem sílabas a mais. Nesse sentido, é justificável o resultado superior nas duas primeiras listas por elas serem compostas de pseudopalavras com quantidade silábica inferior as duas últimas.

Conforme o que foi apresentado a respeito da MT e seus subcomponentes, a Alça Fonológica foi indispensável nesse processo de leitura das palavras e recordação. Isto porque nesses dois processos, foram ativados na memória o armazenamento fonológico e a repetição subvocal. Ao ler as instruções fornecidas antecipadamente, os voluntários procuraram armazenar as palavras e acharam como um meio para retê-las por mais tempo o ato da subvocalização, ou seja, repeti-las para si silenciosamente, visto que as palavras não tinham teor semântico algum, fator que dificultou a retenção.

O significado de uma palavra é um elemento essencial no número de itens que podem ser retidos na MT. De acordo com a teoria da interferência proativa (MATLIN; 2004), os sujeitos demonstram dificuldades em armazenar/aprender novos itens na memória, pois os itens previamente apresentados interferem de certa forma nesse processo. Dessa forma, por terem sido apresentadas pseudopalavras, os voluntários demonstraram um pouco de dificuldade ao armazená-las. Por isso, a subvocalização foi muito utilizada como uma forma de apoio.

Além disto, foram ativados procedimentos pertinentes ao executivo central, como a concentração, estratégias, e a atenção voltada apenas ao experimento, pois foram privilegiadas apenas as informações essenciais do procedimento, como as instruções fornecidas.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Conforme exposto, a educação brasileira tem sido alvo de muitas pesquisas que apontam o fracasso constante no processo de aprendizagem, acarretando deficiências linguísticas, a exemplo da falta de habilidades leitoras e textuais. Sabemos que há vários fatores que contribuem para essa situação, e um desses fatores podem estar relacionados a questões internas do próprio aluno que coadjuvam para esse fracasso escolar. E como vimos, uma delas é a MT.

Dessa forma, o desenvolvimento desta pesquisa proporcionou uma análise acerca da importância da MT no rendimento no âmbito acadêmico do aluno, ficando constatado que o seu funcionamento exerce influência na aprendizagem. Sendo assim, presume-se que se a MT não estiver em boas condições, prejudicará nas atividades diárias que demandam esse recurso, como a simples ação de ler e compreender o que está sendo lido.

Seguindo esta lógica, esse experimento permitiu comprovar a hipótese inicial de que, quanto maior o span de memória, maior o CRA do aluno. Essa correlação foi demonstrada estatisticamente, podendo-se concluir que a MT exerce influência no processo de aprendizagem. No entanto, deve-se considerar o fato de que ela não é o único fator de influência nesse processo, mas que é parte de um todo, que coopera para o sucesso ou fracasso no aprendizado de cada aluno e, por isso, não deve ser tomada como uma única solução ou único problema, mas como um dos caminhos possíveis de se seguir para solucionar as lacunas no processo de ensino e aprendizagem.

À vista disso, não se pode negligenciar a extrema importância de se investir nesse assunto, mas trabalhar e fomentar pesquisas sobre o constructo MT e a sua atuação, pois é um recurso que auxilia não apenas no aprendizado escolar, mas nas diversas performances diárias.

REFERÊNCIAS

BADDELEY, A. Working memory. **Science**, v.255, p. 556-559, 1992.

MATLIN, M. **Psicologia cognitiva**. 5ªed. Rio de Janeiro: LTC- Livros Técnicos e Científicos Editora S.A., 2004.

MELO, L. *et al.* Integração de Três Conceitos: Função Executiva, Memória de Trabalho e Aprendizado. **Psicologia: Teoria e pesquisa**, UFJF, Vol. 27 n.3, pp. 309-314, Jul-Set 2011.

OLIVEIRA, R. O conceito de Executivo Central e Suas Origens. **Psicologia: Teoria e pesquisa**, Universidade Estácio de Sá, Vol. 23 n., pp. 399-406, Out-Dez 2007.

RODRIGUES, C. Contribuições da Memória de Trabalho para o Processamento da Linguagem. Evidências Experimentais e Clínicas. **Working Papers em Linguística**, UFSC, N° 5, pp. 124-144, 2001.

SOARES, A. *et al.* Memória operacional fonológica e consciência fonológica em escolares ao final do ciclo I do ensino fundamental. **Revista da Sociedade Brasileira de Fonoaudiologia**, Universidade de São Paulo, 2012.

VALENTINI, N. *et al.* Como funciona a memória de trabalho? Influências na aprendizagem de crianças com dificuldades de aprendizagem e crianças com desordem coordenativa desenvolvimental. **Revista da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto e do Hospital das Clínicas da FMRP**, Universidade do Rio Grande do Sul, pp. 160 – 174, 2016.